



MINISTERUL ENERGIEI ȘI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI DIN UCRAINA

Subdiviziunea Detașată „Centrala Nucleară Ucraina
de Sud” a Companiei de Stat „Compania Națională de
Generare a Energiei Nucleare „ENERGOATOM”

Aprobat de către

Inginer șef, DS SUNPP

_____M.O. Feofentov

„_____” _____2015

**DEZVOLTAREA MATERIALELOR PENTRU EVALUAREA IMPACTULUI DE MEDIU
PENTRU SUBDIVIZIUNEA DETAȘATĂ „CENTRALA NUCLEARĂ UCRAINA DE SUD”**

REZUMAT NON-TEHNIC

Iujnoukraiinsk – 2015

CONȚINUT

	Pagina
INTRODUCERE	4
1. MOTIVE PENTRU ELABORAREA REZUMATULUI NON-TEHNIC	5

Pagina 1 din 85

Acest document nu prezintă regim de legalizare.

1.1 Sistemul de luare a deciziilor pentru prelungirea duratei de viață a unității	5
1.2 Sursele de date ale rezumatului non-tehnic	6
1.3 Rezultatele principale ale documentelor legate de mediu în ceea ce privește siguranța instalațiilor în timpul perioadei de funcționare prelungite a Unităților din Ucraina de Sud	6
2 CARACTERISTICI GENERALE ALE SUNPP	9
2.1 Date generale	9
2.2 Strategia Energoatom privind prelungirea duratei de viață a Unităților	12
2.3 Date privind resursele utilizate	15
2.4 Caracteristica surselor și a formelor de influență asupra mediului	17
2.5 Restricții de mediu, radiații, sanitar-epidemiologice ale activităților	20
2.6 Manipularea deșeurilor la centrala nucleară Ucraina de Sud	22
2.7 Evaluarea posibilelor situații de urgență	27
2.8 Lista principalelor surse de influență și limitele zonei afectate	28
3 CARACTERISTICILE MEDIULUI ȘI EVALUAREA INFLUENȚELOR EXPLOATĂRII CENTRALEI NUCLEARE UCRAINA DE SUD ȘI A COMPLEXULUI ENERGETIC UCRAINA DE SUD ASUPRA ACESTUIA	31
3.1 Microclimat	32
3.2 Mediu geologic	33
3.3 Emisii non-radioactive în atmosferă	35
3.4 Impactul factorilor de radiație	36
3.5 Pânza freatică	46
3.6 Ape de suprafață	48
3.7 Soluri	54
3.8 Flora și fauna	56
3.9 Fondul de rezervă Natura	58
4 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL	60
5 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ANTROPOGENIC	63
6 EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎN CONTEXT TRANSFRONTALIER	65
7 MĂSURI CUPRINZĂTOARE MENITE SĂ ASIGURE CONDIȚIILE STANDARD DE MEDIU ȘI SIGURANȚA ACESTUIA	74
7.1 Măsurile de economisire a resurselor	74
7.2 Măsurile de protecție	74
7.3 Măsurile de restaurare	75
7.4 Măsurile compensatorii	75
7.5 Măsurile legate de radiații și de siguranța mediului	77
7.6 Manipularea deșeurilor radioactive	79
7.7 Managementul activității de protecție a mediului la centrala nucleară Ucraina de Sud	85
7.8 Impacturi reziduale	86
CONCLUZII	88

ABREVIERI

AGPS	- Sistem de purificare a gazelor active
BDBA	- Accidente diferite de cele preconizate la proiectare
BOD 5	- Cerere de oxigen biologic după 5 zile
C(I)SUP	- Program complex (integrat) actualizat privind siguranța pentru unitățile centralelor nucleare din Ucraina
COD	- Cerere de oxigen chimic

CMU - Cabinetul de Miniștri al Ucrainei
DBA - Accidente preconizate la proiectare
EA - Evaluarea de mediu
EDG - Generator de urgență diesel
EGP - Procese geologice exogene
EIA - Evaluarea impactului asupra mediului
FA - Ansamblu combustibil
HPP - Hidrocentrală
I&C - Instrumentare și control
IEG - Institutul de Geochemie de Mediu al Academiei Naționale de Științe din Ucraina
IRG - Gaz radioactiv inert
KhNPP- Centrală nucleară Hmelnițki
LRAW - Deșeuri radioactive lichide
MPC - Concentrația maximă admisă
NF - Unități nucleare
NPP - Centrală nucleară
PSP - Centrală de Stocare cu Pompare
PSR - Revizuire periodică a siguranței
PSRR - Raport de revizuire periodică a siguranței
RAW - Deșeuri radioactive
RNPP - Centrala nucleară Rivne
SE NNEGC - Întreprinderea de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară
SF - Combustibil uzat
SG - Generator aburi
SNRIU - Inspectoratul de stat pentru reglementare în domeniul nuclear din Ucraina
SRAW - Deșeuri radioactive solide
SSC - Structuri, sisteme și componente
SU NPP - Centrala nucleară Ucraina de Sud
SVO - Sistem de curățare a apei din reactor
Tașlık PSP - Centrală de Stocare cu Pompare Tașlık
ZNPP - Centrala nucleară Zaporijjea

INTRODUCERE

Acest rezumat non-tehnic este un document de revizuire elaborat pe baza rapoartelor timpurii, a evaluărilor tehnice, a programelor și a cercetărilor științifice.

În prezent, Ucraina are 15 unități la patru centrale nucleare cu o capacitate instalată totală de 13.835 GW. Toate aceste centrale nucleare sunt operate de către Întreprinderea de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energatom” (SE NNEGC „Energatom”).

Astăzi, o durată de proiectare de 30 de ani pentru 12 din 15 unități operaționale ucrainene au expirat sau vor expira în curând.

Unitățile au fost proiectate pe baza unor condiții conservatoare de funcționare, având în vedere nivelul industriei energetice nucleare la acel moment. Această problemă este comună pentru Industria nucleară mondială: până în 2020, durata de proiectare de aproximativ 80% din unitățile de energie nucleară operate în lume va fi expirată. Dar o experiență de exploatare a centralei nucleare, inclusiv cea din Ucraina, a arătat că o durată de viață efectivă a componentelor de bază ale structurilor și echipamentelor a fost mult mai mare decât se presupunea în trecut, iar înlocuirea componentelor care necesită înlocuirea ar putea fi efectuată cu costuri rezonabile. Prin urmare, prelungirea duratei de viață a unităților este o strategie acceptată și este în vigoare în majoritatea țărilor care operează Centrale Nucleare. „Energoatom” are toate motivele să ia în considerare prelungirea duratei de viață a unităților ucrainene ca fiind o decizie rezonabilă.

În cadrul implementării strategiei menționate mai sus, Autoritatea de Reglementare a Ucrainei (SNRIU) a luat decizia de a prelungi durata de viață a Unităților 1 și 2 Rivne (V-213) de 420 și 416 MW respectiv până la 22 decembrie 2030 și 22 octombrie 2031. În plus, pe data de 28 noiembrie 2013, durata de viață a Unității 1 din Sudul Ucrainei a fost prelungită timp de 10 ani prin Decizia Consiliului SNRIU.

Cadrul legal pentru prelungirea duratei de viață a centralei nucleare Ucraina de Sud în perioada care depășește perioada de proiectare este „Strategia energetică a Ucrainei pentru perioada până în 2030” Nr. 1071 aprobată de CMU din 24.07.2013 și Legea nr. 2861-IV a Ucrainei „Privind sistemul de luare a deciziilor privind amplasarea, proiectarea, construcția instalațiilor nucleare și a instalațiilor naționale de gestionare a deșeurilor radioactive” din data de 08.09.2005.

Prelungirea duratei de viață a unității nucleare după expirarea duratei sale de proiectare este reglementată de următoarele legi și reglementări:

- Legea Ucrainei „Privind utilizarea energiei nucleare și securitatea radiațiilor” nr. 39/95-VR, inclusiv modificările și amendamentele;
- Legea Ucrainei „Privind activitatea de autorizare în utilizarea energiei nucleare”;
- „Dispoziții generale privind siguranța instalațiilor nucleare”, NP 306.2.141-2008;
- „Cerințe față de modificările NF și procesul de evaluare a siguranței acestora”, NP 306.2.106-2005;
- „Cerințe generale privind prelungirea duratei de viață a unităților pe parcursul perioadei dincolo de durata de proiectare a acestora, pe baza rezultatelor Revizuirii periodice a siguranței”, NP 306.2.099-2004;
- „Cerințe privind structura și conținutul unui Raport de revizuire periodică a siguranței pentru funcționarea unităților”. Aprobat de SNRCU ref. Nr. 15-32/7040 din data de 28.12.06, SOU-N YaEK 1.004: 2007.

Prin urmare, în Ucraina există un cadru legal pentru prelungirea duratei de viață a unităților pe parcursul perioadei dincolo de durata de proiectare. În plus, această activitate este considerată necesară, deoarece prelungirea duratei de viață dincolo de durata de proiectare va permite furnizarea atât a energiei electrice în Ucraina la un nivel național necesar strategic, cât și acumularea fondurilor necesare pentru dezafectarea unităților menținând sarcina consumatorului.

1. MOTIVE PENTRU ELABORAREA REZUMATULUI NON-TEHNIC

1.1 Sistemul de luare a deciziilor pentru prelungirea duratei de viață a unității

Conform Legii din Ucraina „Cu privire la sistemul de luare a deciziilor privind amplasarea, proiectarea, construcția instalațiilor nucleare și a instalațiile naționale de

gestionare a deșeurilor radioactive”, Decizia de prelungire a duratei de viață a unităților se face de către Agenția Națională de Reglementare a Activităților Nucleare și Radiologice pe baza Documentelor de revizuire periodică a siguranței prin modificări aduse licenței. Documentul principal pe baza căruia SNRIU va lua o decizie de reînnoire a licenței centralei nucleare Ucraina de Sud de a opera Unitatea 2 în perioada care depășește perioada de proiectare este un Raport de revizuire periodică a siguranței (denumit în continuare PSRR).

Pentru a lua o decizie finală, SNRIU va lua în considerare, de asemenea, rezultatele dezbaterilor publice privind aspectele ecologice și sociale ale prelungirii duratei de viață a Unității 2 din Sudul Ucrainei.

În conformitate cu Rezoluția nr. 1122 „În ceea ce privește aprobarea procedurii audierilor publice în domeniul utilizării energiei nucleare și a securității radioactive” de către CMU din data de 18.07.1998, subiectul audierilor publice este studierea documentelor referitoare la justificarea siguranței în timpul prelungirii duratei de viață operaționale a unei Unități NPP și aspecte legate de impactul instalațiilor menționate mai sus asupra mediului și sănătății publice.

În anul 2012, centrala nucleară Ucraina de Sud a organizat audieri publice privind prelungirea duratei de viață a Unității 1. Pe baza rezultatelor obținute, întreprinderea de stat „Centrul Științific și de Inginerie de Stat pentru Sisteme de Control și Răspuns de Urgență” (Kiev) a elaborat un „Raport privind audierile publice ale documentelor referitoare la justificarea siguranței în timpul perioadei prelungite de funcționare a Unității 1 Ucraina de Sud” descriind procedura și rezultatele audierilor publice.

Pentru a implica societatea civilă în discutarea aspectelor netehnice ale prelungirii duratei de viață a Unității 2 Ucraina de Sud, intenționează să continue campania de sensibilizare publică și să organizeze noi audieri publice.

Principalele teze care vor fi comunicate publicului sunt faptul că durata de viață operațională prelungită a Unităților pe parcursul perioadei dincolo de durata lor de proiectare nu modifică desenele actuale; nu prevede o construcție nouă a unităților sau restructurarea acestora sau restructurarea unor componente pentru o funcție diferită sau extinderea amplasamentului. Prin urmare, factorii de mediu nu se modifică, toți parametrii impactului asupra mediului rămân la același nivel și, probabil, vor scădea din cauza componentelor de procesare modernizate și a acțiunilor suplimentare de protecție implementate asupra mediului.

1.2. Sursele de date ale rezumatului non-tehnic

Prezentul raport este elaborat pe baza unei Evaluări a impactului asupra mediului (EIA) a centralei nucleare Ucraina de Sud, efectuată de Institutul de Geochimie de Mediu al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei (IEG), la cererea „Energoatom” prin intermediul centralei nucleare Ucraina de Sud (SU NPP).

Pentru a realiza EIA, au utilizat date în principal din:

- date furnizate de client;
- date ale cercetărilor interne ale IEG;
- date furnizate de instituțiile Academiei Naționale din Ucraina, organizațiile științifice raportate altor instituții (în primul rând, întreprinderea de stat „Centrul Științific și de Inginerie de Stat pentru Sisteme de Control și Răspuns de Urgență”, Institutul de Geofizică S.I. Subbotin al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei, Institutul de Cercetări Științifice pentru Probleme Ecologice din Ucraina (Kharkiv),
- surse publicate.

Centrala nucleară Ucraina de Sud a furnizat unui autor EIA mai mult de 100 de surse de informații. Datele majore reale au fost obținute de la:

- „Rapoartele privind siguranța la radiațiile instalațiilor” (date privind siguranța radiațiilor și situația de protecție împotriva radiațiilor la nivelul centralei nucleare Ucraina de Sud);
- „Rapoartele de impact asupra factorilor de non-radiații” (rezultatele monitorizării impactului non-radiațiilor centralei nucleare Ucraina de Sud asupra mediului);
- Rapoarte de revizuire periodică a siguranței. Analiza cuprinzătoare a siguranței;
- Rapoarte de revizuire periodică a siguranței. Factorul nr.14. „Impactul radiologic asupra mediului”;
- Programul complex (integrat) actualizat privind siguranța pentru unitățile centralelor nucleare din Ucraina: evaluare de mediu;
- Auditul de mediu al Unităților Ucraina de Sud;
- Raportul de evaluare asupra mediului. Raportul principal al lui Energoatom, etc.

1.3 Rezultatele principale ale documentelor legate de mediu în ceea ce privește siguranța instalațiilor în timpul perioadei de funcționare prelungite a Unităților din Ucraina de Sud

Rapoartele revizuirii periodice a siguranței unităților de operare

În conformitate cu cerințele NP 306.2.141-2008 „Dispoziții generale privind siguranța instalațiilor nucleare” și SOU-N YaEK 1.004: 2007 „Cerințe privind structura și conținutul unui raport de revizuire periodică a siguranței pentru unitățile de operare”, centrala nucleară Ucraina de Sud trebuie să efectueze o revizuire periodică a siguranței fiecărei unități la intervale regulate, dar cel puțin la fiecare 10 ani de la începerea funcționării centralei sau la cererea Autorității de Reglementare. O abordare similară este recomandată în Standardele de siguranță ale AIEA serie nr. NS-G-2.10 „Revizuirea periodică a siguranței instalațiilor nucleare ale AIEA. GHID DE SIGURANȚĂ”.

Obiectivul PSR este de a determina:

- potrivirea nivelului de siguranță al unității cu codurile și reglementările actuale privind Siguranța nucleară și radioactivă, normele și codurile de proiectare și documentația tehnică, un raport de analiză a siguranței și alte documente enumerate într-o licență de operare;
- compatibilitatea aranjamentelor care există pentru a menține siguranța instalațiilor până la următoarea PSR sau la sfârșitul perioadei de viață a instalației;
- o listă și condițiile de îmbunătățire a siguranței care trebuie puse în aplicare pentru a rezolva problemele de siguranță identificate în timpul evaluării siguranței.

Rapoartele de revizuire periodică a siguranței pentru fiecare unitate trebuie pregătite pe baza rezultatelor Revizuirii periodice a siguranței. Aceste rapoarte vor fi transmise Inspectoratului de Stat pentru Reglementarea Nucleară a Ucrainei. Raportul PSR este documentul principal pe baza căruia Autoritatea de Reglementare ia decizia de reînnoire a licenței centralei nucleare Ucraina de Sud pentru dreptul de a opera unitățile după viața lor de proiectare. Raportul PSR este produs pentru fiecare unitate și acoperă toate aspectele importante pentru siguranța sa, inclusiv siguranța mediului înconjurător.

Raportul PSR include 15 documente: o analiză cuprinzătoare a siguranței și 14 rapoarte individuale pentru fiecare factor de siguranță:

- SF-1 Proiectarea instalației;
- SF-2 Starea reală a sistemelor, structurilor și componentelor;
- SF-3 Calificarea echipamentului;

- SF-4 Uzarea structurilor, sistemelor și componentelor;
- SF-5 Analiză de siguranță deterministă;
- SF-6 Analiză de siguranță probabilă;
- SF-7 Analiza riscurilor interne și externe;
- SF-8 Performanța de siguranță;
- SF-9 Utilizarea experienței din alte instalații și rezultatele cercetărilor;
- SF-10 Organizarea și administrarea;
- SF-11 Proceduri (Documentație operațională);
- SF-12 Factorul uman;
- SF-13 Planificarea de urgență.
- SF-14 Impactul radiologic asupra mediului

Raportul PSR se bazează pe datele de proiectare și operaționale, rapoartele IAEA și WANO privind Evaluarea siguranței, cazurile de siguranță a unităților, etc.

Ultimul raport PSR pentru Unitatea 1 a fost elaborat în 2013, iar raportul PSR pentru Unitatea 2 - în 2015.

Ambele rapoarte PSR arată că:

- Unitățile sunt operate în conformitate cu desenele lor, respectând Limitele și condițiile operaționale sigure, documentele de licențiere și codurile și regulamentele actuale pentru Siguranța nucleară și protecția radiologică;
- În perioada de raportare s-au efectuat modernizări și modificări la componentele și sistemele unităților pentru a spori siguranța acestora, inclusiv actualizarea documentației de proiectare și a procedurii de operare;
- a fost elaborat și există un program de management al uzurii SSC și a fost furnizată o justificare pentru a confirma faptul că starea lor tehnică reală poate asigura funcționarea sa în condiții de siguranță continue dincolo de viața de proiectare;
- au fost implementate sau planificate acțiuni corective pentru corectarea sau atenuarea neconformităților constatate cu codurile și regulamentele actuale privind Siguranța nucleară și protecția radiologică;
- Procedurile de operare, diagramele de administrare, diagramele de supraveghere internă, sistemul de calitate introdus la toate Unitățile și la instalație respectă, în general, principiile de siguranță și asigură îndeplinirea efectivă a rolurilor de către o organizație operațională și de gestionare a instalațiilor în conformitate cu Legea din Ucraina nr. 39/95-VR și reglementările corespunzătoare;
- Impactul efectiv al operării unității asupra personalului, publicului și mediului nu depășește criteriile și limitele privind radiațiile și mediul specificate în documentele de reglementare;
- Condițiile existente și planurile de îmbunătățire a siguranței prezentate asigură nivelul de siguranță cerut în timpul funcționării continue a unității.

Analizele complete permit elaborarea și justificarea concluziilor generalizate privind capacitatea tehnică de a continua operarea unităților timp de 10 ani de la sfârșitul duratei lor de proiectare.

Sarcina volumului raportului PSR „Impactul radiologic asupra mediului”, SF-14, este de:

- a descrie sistemul actual de monitorizare a radiațiilor al unui impact al centralei nucleare Ucraina de Sud asupra mediului, modernizării acestui sistem și de a furniza rezultate de monitorizare privind un impact real al instalației asupra mediului;
- a efectua o analiză a impactului efectiv al instalației asupra mediului și compara rezultatele acestuia cu limitele specificate;
- a furniza informații privind activitățile desemnate pentru a reduce impactul radiologic al instalației asupra mediului și informații care confirmă faptul că nu există condiții

prealabile pentru depășirea limitelor specificate în perioada care depășește durata sa de proiectare.

„Programul complex (consolidat) actualizat privind siguranța unităților centralelor nucleare din Ucraina” (C(I)SUP) este elaborat în conformitate cu Ordinul Executiv al Președintelui Ucrainei nr. 585/2011 din 12.05.2011 privind punerea în aplicare a Deciziei Consiliului Național de Securitate și Apărare al Ucrainei din 8 aprilie 2011 „În ceea ce privește îmbunătățirea siguranței centralelor nucleare ucrainene”.

Obiectivul acestui Program este de:

- a consolida siguranța și fiabilitatea centralelor nucleare;
- a reduce riscului de accident în instalații în caz de catastrofe naturale sau orice alt pericol extrem;
- a îmbunătăți eficacitatea managementului DBA și BDBA și minimiza consecințele acestor accidente.

Autorii C(I)SUP sunt o Societate publică „Institutul de Cercetare și Proiectare Kiev „EnergoProekt” și Societatea cu răspundere limitată „Institutul de Cercetare și Proiectare Kharkiv „EnergoProekt”.

Pentru a asigura conformitatea C(I)SUP cu cerințele de protecție și siguranță a mediului, a fost efectuată o Evaluare de mediu (EA).

În urma accidentului de la Unitatea Fukushima Daiichi 1 din Japonia, Consiliul European din 24 martie 2011 a solicitat efectuarea unei evaluări cuprinzătoare a siguranței și a riscurilor pentru toate centralele nucleare din UE. Grupul european al autorităților de reglementare în domeniul securității nucleare (ENSREG) și Comisia Europeană au obținut un consens cu privire la specificațiile privind testele de rezistență. Obiectivul testelor de rezistență a fost de a evalua în detaliu pericolele naturale extreme și combinațiile lor pentru a preveni accidentele grave care rezultă din impactul acestora asupra funcțiilor de siguranță ale instalațiilor.

Autoritatea de Reglementare din Ucraina, în colaborare cu Inspectoratul de Stat pentru Siguranță în caz de accidente generate de om și NNEGC „Energoatom”, a elaborat un plan de acțiune pentru o evaluare specială a siguranței în afara timpului și o îmbunătățire suplimentară a siguranței Unităților din Ucraina, învățând de la dezastrul de la Fukushima-1. În conformitate cu acest Plan, a fost efectuată o evaluare specială a siguranței în afara timpului la toate unitățile de operare ucrainene.

Rezultatele testelor de rezistență sunt prezentate într-un Raport Național al Ucrainei elaborat de Autoritatea de Reglementare. Capitolele legate de centrala nucleară Ucraina de Sud sunt cuprinse în partea 1 „Centrale de operare din Ucraina” din prezentul Raport.

Auditul de mediu al unităților

În anul 2012, au fost pregătite un Raport de audit de mediu pentru Unitățile Ucraina de Sud și Concluziile auditului de mediu pentru Unitățile Ucraina de Sud.

Comaniile care au efectuat Auditul de mediu au fost întreprinderea de stat „Centrul de Științe și Inginerie de Stat pentru Sisteme de Control și Răspuns de Urgență” (Kiev) și Institutul Științific și de Cercetare pentru Probleme Ecologice (Kharkiv).

Clientul auditului de mediu a fost NNEGC „Energoatom” prin intermediul centralei nucleare Ucraina de Sud.

Scopul auditului a fost de a determina justificarea ecologică și eficacitatea activității centralei nucleare Ucraina de Sud în timpul continuării funcționării unităților și de a confirma conformitatea acestei activități cu Legea privind protecția mediului.

Auditul de mediu pentru centrala nucleară Ucraina de Sud a arătat că:

- Centrala nucleară Ucraina de Sud în perioada sa de funcționare nu a avut niciun impact negativ semnificativ asupra mediului din regiune;

- Activitatea instalației a respectat Legea actuală privind protecția mediului;
- Acțiunile de protecție a mediului care sunt puse în aplicare la instalație în cadrul auditului de mediu ar putea fi recunoscute ca fiind eficiente, cuprinzătoare și justificate iar activitatea de protecție a mediului - eficientă și, într-o mare măsură, suficientă;
- Sistemul de management de mediu al instalației în cadrul auditului de mediu este destul de eficient.

Concluzia generală a unui audit de mediu confirmă capacitatea de a continua operațiunile normale ale centralei nucleare Ucraina de Sud fără un impact negativ semnificativ asupra mediului.

2 CARACTERISTICI GENERALE ALE SUNPP

2.1 Date generale

Centrala nucleară Ucraina de Sud este o diviziune separată a Întreprinderii de stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” (NNEGC „Energoatom”). NNEGC „Energoatom” își desfășoară activitatea în conformitate cu Carta și rapoartele sale către Ministerul Energiei și Industrii Cărbunelui din Ucraina, care stabilește o politică națională în Industrie. În conformitate cu Legea Ucrainei „Cu privire la utilizarea energiei nucleare și protecția radioactivă” prin Rezoluția nr. 1268 din CMU din 17.10.1996 „În ceea ce privește înființarea Companiei Naționale Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom”, rolul unei organizații operaționale care va purta responsabilitatea pentru siguranța tuturor centralelor nucleare ucrainene a fost atribuită „Energoatom”.

Centrala nucleară Ucraina de Sud este proiectată să genereze electricitate în regiunea de sud a Ucrainei cu o populație de peste 5 mln. persoane pe care o furnizează consumatorilor din regiunea Nicolaev, regiunea Odesa, regiunea Herson și Republica Autonomă Crimeea. Centrala nucleară Ucraina de Sud asigură mai mult de 10% din energia totală produsă în Ucraina.

Un studiu de fezabilitate al construcției centralei nucleare Ucraina de Sud a fost realizat de diviziunea Kharkiv a Institutului „AtomEnergoProekt” (astăzi, Societatea cu răspundere limitată „Institutul „EnergoProekt” din Kharkiv) și aprobată prin Ordinul nr. 10 al Ministerului Energiei al URSS din 18 februarie 1971 și aprobat cu Consiliul de Miniștri al RSR ucrainean prin Rezoluția nr.525 din 2 decembrie 1971.

Centrala nucleară a fost construită pe baza unui proiect tehnic pentru prima etapă de construcție (2000 MW) și a doua etapă de construcție (2000 MW) aprobat prin Rezoluțiile nr.163-RS și nr.8787/41 de către Consiliul de Miniștri al URSS din 23.01.1975 și 25.06.1980 respectiv.

Caracteristicile tehnice principale ale centralei nucleare Ucraina de Sud:

- Numărul reactorilor este 3 (a se vedea tabelul 2.1);
- tipul reactorului: WWER-1000;
- Puterea electrică a instalației în total este de 3000 MW.

Tabelul 2.1. – Unitățile centralei nucleare Ucraina de Sud

Unitate nr.	Tipul reactorului	Începerea construcției	Data punerii în funcțiune
1	WWER-1000/302	01.03.1977	22.12.1982
2	WWER-1000/338	01.10.1979	06.01.1985
3	WWER-1000/320	01.02.1985	20.09.1989

Durata de proiectare a unităților este de 30 de ani.

Construcția centralei nucleare Ucraina de Sud - 4 a fost inițiată în 1983. Până în 1989 s-au realizat o mare varietate de lucrări în ceea ce privește clădirile principale și instalațiile de sprijin, însă, pe baza Rezoluției nr.647 a Consiliului de Miniștri al URSS din data de 16 august 1989, construcția a fost oprită, iar Unitatea nr. 4 a fost restructurată într-un simulator complet pentru instalația Centru de pregătire.

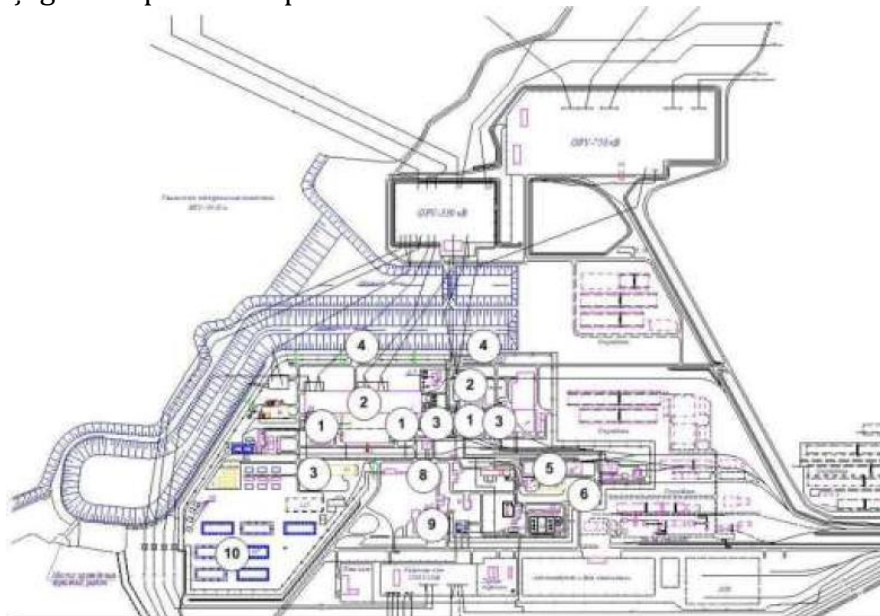
Centrala nucleară Ucraina de Sud este un nucleu al Complexului de Hidrocentrale din Ucraina de Sud care cuprinde, de asemenea, Hidrocentrala Olexandrivka și Tașlîk PSP. Este singura instalație din Ucraina cu utilizare multifuncțională a capacităților de stocare cu pompare nucleară și de manevră și a resurselor de apă ale râului ul de Sud.

Procese

O unitate este compusă din:

- reactorul WWER-1000;
- Turbina de condensare cu abur K-1000-60/1500;
- Generatorul TVV-1000-4.

Mai jos puteți găsi un plan al amplasamentului SU NP.



- | | |
|--|---|
| 1 – RPV | 6 - instalație solidă de stocare a deșeurilor radioactive |
| 2 - Sala de turbine | 7 - clădiri anexe |
| 3 – DG | 8 - clădiri de laborator și servicii |
| 4 - stație de pompare unitară | 9 - clădiri de birouri și punct de control |
| 5 - clădirea de tratare a deșeurilor radioactive | 10 - bazin de răcire cu pulverizare |

Fig. 2.1 - Planul amplasamentului SUNPP

Reactorul cu apă răcită apă moderată WWER-1000, pe neutronii termici, este destinat producerii energiei termice (putere termică nominală de 3000 MW) ca parte a Instalației reactorului. Operarea reactorului nuclear se bazează pe o reacție în lanț de fisiune controlată în ^{235}U conținut în combustibil nuclear. Miezul reactorului constă din ansambluri de combustibil poziționate la nodurile unei rețele hexagonale. Combustibilul utilizat în centralele nucleare de tip WWER este sub forma unor pelete cu conținut scăzut de dioxid de uraniu îmbogățite, care sunt stivuite într-o țeava metalică din aliaj de zirconiu.

Fiecare Unitate WWER-1000 este alcătuită din două circuite (figura 2.2.): circuitul primar (radioactiv) este un circuit de apă care se utilizează pentru îndepărtarea căldurii generate în miezul reactorului; circuitul secundar (non-radioactiv) este un circuit de abur care preia energia termică din circuitul primar și îl folosește în generatorul turbinei.

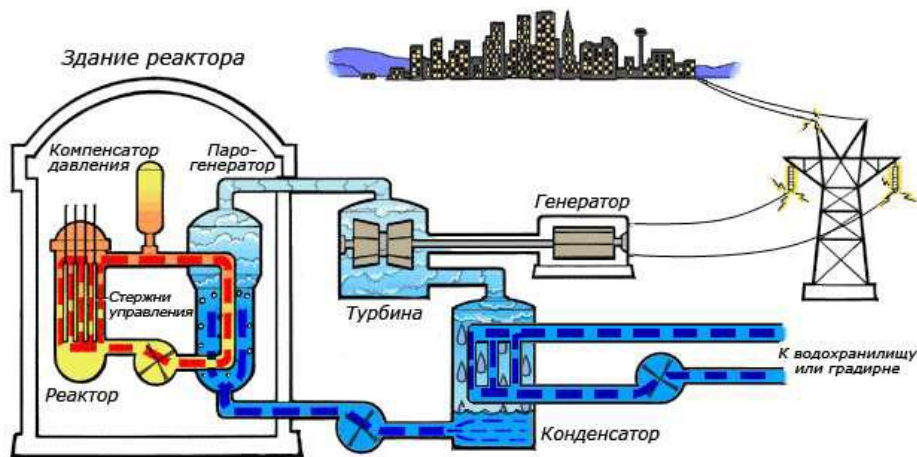


Fig. 2.2. – WWER-1000 Diagrama Unității

Circuitul principal de circulație include un reactor și patru bucle de răcire de circulație. Fiecare buclă de răcire de circulație este formată din:

- Generator de aburi;
- Pompa de răcire a reactorului;
- Conducte principale de circulație care combină echipamentul cu buclă cu reactorul.

Energia eliberată prin fisiune nucleară este eliminată prin circulația agentului de răcire care este forțată de Pompele de răcire ale reactorului prin miezul reactorului. Prin conductele principale de circulație, agentul de răcire „fierbinte” din reactor este pompat în SG, unde căldura este transferată în apa secundară și apoi revine în reactor cu ajutorul RCP. Aburul uscat și saturat generat în circuitul secundar al generatoarelor de abur este direcționat către setul de turbine echipat cu un generator electric cu putere de 1000 MW.

În reactorul de tip WWER-1000, apa borată de 160 kgf/cm² servește atât ca moderator, cât și ca agent de răcire. Rata totală a debitului agentului de răcire este de 84.800 m³/g. Temperatura apei la intrarea în reactor când funcționează la puterea nominală este de 290°C, la ieșirea din reactor -320°C.

Ca și în orice instalație cu abur, numai 1/3 din energia termică sub formă de abur poate fi transformată în energie electrică datorită limitelor termodinamice. Energia potențial scăzută a aburului din turbină se eliberează în bazinul de răcire deschis prin sistemul de răcire cu apă. Răcirea evaporării este de aproximativ 40 mln. m³ pe an.

2.2 Strategia „Energoatom” privind prelungirea duratei de viață a Unităților

În prezent, Ucraina operează 15 unități cu capacitate instalată de 13.835 GW în total la 4 centrale nucleare: 6 unități Centrala nucleară Zaporijjea, 4 unități de putere la centrala nucleară Rivne, 3 unități de putere la centrala nucleară Ucraina de Sud și 2 unități la centrala nucleară Hmelnițkîi. Astăzi, o viață de proiectare de 30 de ani a 12 unități operaționale ucrainene din 15 a expirat sau va expira în curând. În cazul în care scenariul de dezafectare a unităților este pus în aplicare, va avea ca rezultat reducerea

cu 75-80% a capacității totale a industriei nucleare, egală cu o pierdere de 40% a energiei electrice generate în total în Ucraina.

Durata de proiectare a Unității nr.1 Ucraina de Sud a expirat în 2012, iar Unitatea nr. 2 Ucraina de Sud va expira în 2015, iar Unitatea nr. 3 Ucraina de Sud va expira în 2019.

"Energoatom" nu consideră dezafectarea ca fiind rezonabilă și nu dispune de resurse necesare pentru dezafectarea unei Unități. Strategia Companiei constă în prelungirea duratei de viață pas cu pas a Unităților. (Tabelul 2.2).

În cadrul implementării strategiei menționate mai sus, Autoritatea de Reglementare a Ucrainei (SNRIU) a luat decizia de a prelungi durata de viață a Unităților 1 și 2 Rivne (V-213) de 420 și 416 MW respectiv, până la 22 decembrie 2030 și 22 octombrie 2031 respectiv, acordând licențe speciale. În plus, pe data de 28 noiembrie 2013, durata de viață a Unității nr. 1 Ucraina de Sud a fost prelungită timp de 10 ani prin decizia Consiliului SNRIU.

Tabelul 2.2. - Activitatea „Energoatom” privind prelungirea duratei de viață a unităților

Centrala nucleară	Unitatea Nr.	Putere electrică, MW	Tipul	Data punerii în funcțiune	Sfârșitul duratei de proiectare	Activitatea NNEGC referitoare la prelungirea duratei de viață
Zaporijjea	1	1000	V-320	10.12.1984	23.12.2015	În progres
	2	1000	V-320	22.07.1985	19.02.2016	În progres
	3	1000	V-320	10.12.1986	05.03.2017	Început
	4	1000	V-320	18.12.1987	04.04.2018	Început
	5	1000	V-320	14.08.1989	27.05.2020	Planificat
	6	1000	V-320	19.10.1995	21.10.2026	Planificat
Ucraina de Sud	1	1000	V-302	31.12.1982	02.12.2013	Durata de viață este prelungită până la 02.12.2023
	2	1000	V-338	09.01.1985	12.05.2015	În progres
	3	1000	V-320	20.09.1989	10.02.2020	Planificat
Rivne	1	420	V-213	22.12.1980	22.12.2010	Durata de viață este prelungită până la 22.12.2030
	2	415	V-213	22.12.1981	22.12.2011	Durata de viață este prelungită până la 22.12.2031
	3	1000	V-320	21.12.1986	11.12.2017	Început
	4	1000	V-320	10.10.2004	07.06.2035	Nedefinit
	5	1000	V-320	10.10.2004	07.06.2035	Nedefinit
Hmelnițkîi	1	1000	V-320	22.12.1987	13.12.2018	Început
	2	1000	V-320	07.08.2004	07.09.2035	Nedefinit

Opțiunile de luare a deciziilor privind unitățile a căror durată de proiectare a expirat

Toate opțiunile posibile presupun dezafectarea unităților cu durata de proiectare expirată.

Agenția Internațională pentru Energia Atomică (AIEA) a definit trei opțiuni pentru dezafectare:

- *Demontarea imediată (sau Eliberarea timpurie a amplasamentului).*

- *Închidere sigură sau dezmembrare amânată.*

- *Îngroparea.*

Cadrul național de reglementare al Ucrainei definește „dezafectarea centralei nucleare este o fază a ciclului de viață a unității nucleare care a început după terminarea producției de energie și a rezultat dintr-o durată de proiectare expirată sau decizia de încetare anticipată a funcționării unității” (paragraful 2.39, Ordinul SNRIU „Dispoziții generale ale siguranței Instalațiilor nucleare” (NP.306.2.141-2008).

„Dispozițiile generale de siguranță în timpul dezafectării centralelor nucleare și a reactoarelor de cercetare” (aprobat prin Ordinul nr. 2 de către Ministerul Protecției Mediului și Siguranței Nucleare din data de 09.01.1998) definește următorii termeni:

Dezafectarea este un set de măsuri efectuate după eliminarea combustibilului nuclear și terminarea funcționării instalației, în urma căreia această instalație nu mai poate fi utilizată în scopurile pentru care aceasta a fost construită și care garantează că nu există niciun risc inacceptabil din partea instalației pentru personal și sănătatea și siguranța publică sau mediul.

Încheierea funcționării este o fază finală a operațiunii unității nucleare care este pusă în aplicare după luarea unei decizii privind dezafectarea și în timpul căreia unitatea nucleară este adusă la starea în care combustibilul nuclear este îndepărtat de pe amplasament sau fiind în interiorul amplasamentului, este depozitat exclusiv în instalațiile de depozitare a combustibilului uzat destinate depozitării în siguranță pe termen lung.

Procesul de dezafectare al unității nucleare este împărțit în următoarele faze:

Închiderea finală este o fază a dezafectării unității nucleare atunci când aceasta este adusă într-o stare care exclude posibilitatea utilizării acestei instalații în scopurile pentru care a fost construită;

Suspendarea este o fază de dezafectare a unității nucleare atunci când este adusă în starea care corespunde depozitării în condiții de siguranță a surselor de radiație ionizantă pe o anumită perioadă de timp;

Stagnare - reprezintă o fază de dezafectare a unității nucleare atunci când este lăsată în inactivitate, ceea ce corespunde depozitării în siguranță a surselor de radiație ionizantă care se află în aceasta;

Demontarea este o fază de dezafectare a unității nucleare când sursele de radiație ionizantă sunt îndepărtate sau sunt plasate în instalațiile de depozitare a deșeurilor radioactive situate pe teritoriul său.

Dezafectarea unei unități nucleare se efectuează în conformitate cu un Proiect de Dezafectare aprobat de Autoritatea de Reglementare. Acest proiect include un program de protecție împotriva radiațiilor, un program de gestionare a deșeurilor radioactive, un program de Asigurare a Calității, un plan de acțiune în caz de accident de radiație și un plan de acțiune privind protecția fizică a instalației.

O licență pentru dezafectarea unității nucleare presupune acordarea de autorizații specifice pentru implementarea fiecărei faze de dezafectare a unității nucleare.

De asemenea, costurile de dezafectare, pe lângă costurile cum ar fi capacitatea unității, durata de viață și perioada până la închiderea finală, depind de mulți alți factori (în principal tipul și starea unității nucleare, problemele legate de prelucrarea și

depozitarea materialelor reziduale, standardele limită pentru protecția împotriva radiațiilor, procedura de acordare a licenței, costurile de personal, programul de lucru). Conform celor mai comune evaluări, costul de dezafectare a unei unități va fi de 1 miliard de euro, însă o experiență internațională arată că costurile reale pot fi mai mari. De exemplu, în Germania, un cost estimat pentru dezafectarea reactorului de peste 10 ani, începând cu data luării deciziilor corespunzătoare, a crescut de la 55 la 250 de miliarde de euro.

Comparația rezultatelor așteptate a fost rezultatul refuzării prelungirii duratei de viață a unității

Având în vedere faptul că refuzarea prelungirii duratei de viață a unității va duce cu siguranță la dezafectarea sau închiderea instalației, există următoarele opțiuni:

1. Dezafectarea (închiderea) unităților cu durata de proiectare expirată, creând, în paralel, capacități de generare adecvate producției lor. Această opțiune poate fi implementată în două moduri:

a. Construcția noilor centrale nucleare.

b. Crearea de capacități de înlocuire: termice, hidroelectrice, neconvenționale (vânt, solar etc.).

2. Dezafectarea (închiderea) unităților cu o durată de proiectare expirată, fără a crea capacități de generare adecvate producției lor (opțiunea „zero”). Această opțiune poate fi implementată, de asemenea, în două moduri:

a. Înlocuirea deficitului de energie cu importurile de energie.

b. Reducerea drastică a consumului de energie electrică, care poate fi atenuată prin economisirea energiei, introducerea accelerată a tehnologiilor eficiente energetice de ultimă oră, schimbările industriale structurale revoluționare și rapide, reformele infrastructurii municipale realizate în paralel la scară națională, etc.

Există, de asemenea, posibilitatea unei opțiuni multiple sau a tuturor opțiunilor într-o combinație sau alta.

O analiză a impactului economic, a consecințelor sociale și a efectelor ecologice în cazul implementării fiecărei opțiuni efectuate în EIM arată că în prezent nu există o alternativă eficientă la continuarea funcționării centralei nucleare, în special a centralei nucleare Ucraina de Sud.

2.3 Date privind resursele utilizate

Centrala nucleară Ucraina de Sud este situată în partea de sud a Platoului Niprului, pe malul stâng al râului Bugul de Sud, este situat în mod administrativ în districtul Arbuzînka din regiunea Nicolaev. Centrul districtului, satul Arbuzînka, se află la o distanță de 12 km de amplasamentul industrial al centralei nucleare, Centrul Regional, orașul Nicolaev, se află la o distanță de 112 km.

Resursele terenurilor

Mai mult de 10 km² se află sub centrala nucleară Ucraina de Sud în total, 3,3 km² dintre acestea se află sub amplasamentul industrial și 7 km² se află sub bazinul apei de răcire Tașlîk.

Au fost acordate 379,29 ha parcele de teren pentru construirea și exploatarea zonei industriale, depozite și drumuri de acces în agricultura auxiliară pentru utilizarea centralei nucleare Ucraina de Sud permanent în conformitate cu Legea privind transferul terenului de stat nr. II-MK nr. 002166.

Pentru a asigura funcționarea structurilor subterane PSP Tașlîk, „Energoatom” a primit autorizarea Comitetului de Stat pentru Resurse Naturale din cadrul Ministerului

Protecției Mediului din Ucraina pentru utilizarea resurselor subterane cu numărul de înregistrare 3507 din 11 noiembrie 2004.

Fig. 2.3. arată parcelele de teren de sub Complexul de Hidrocentrale din Ucraina de Sud inclusiv centrala nucleară Ucraina de Sud.

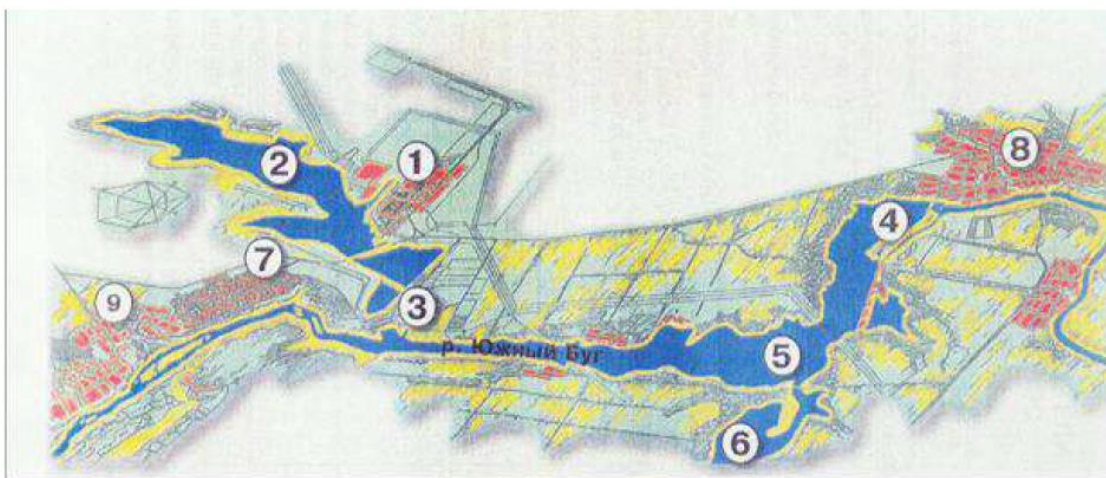


Fig. 2.3. Complexul de Hidrocentrale Ucraina de Sud

1 - Centrala nucleară Ucraina de Sud; 2 - bazinul de răcire Taşlık; 3 - PSP Taşlık; 4 - hidrosistemul Olexandrivka; 5 - rezervorul de stocare a apei Olexandrivka; 6 - rezervorul de stocare a apei Prybuzhzhia; 7 - oraşul Iujnoukraiinsk, 8 - satul Olexandrivka; 9 - satul Kostiantynivka

Resurse de apă

Retragerile de apă pentru alimentarea cu apă reciclată a centralei nucleare Ucraina de Sud se fac din râul Bugul de Sud prin bazinul de răcire Taşlık. În anul 2014 volumul de alimentare cu apă reciclată a fost de 3.499,7 mln.m³, în anii anteriori această cifră nu a fost semnificativ diferită, adică în 2010 - 3.383,6 mln.m³.

Consumul de apă pentru nevoile activității și a băutului pe ani, a variat mai perceptibil, adică în anul 2014 consumul de apă a fost de 604,9 mii m³, în 2010 - 1429,4 mii m³.

Limitele consumului de apă pentru centrala nucleară Ucraina de Sud pentru anul 2014 au fost de 90.700,0 mii m³ de apă de serviciu și 2.961,3 mii m³ de apă portabilă pentru instalația în sine și 134,8 mii m³ pentru diviziunile din oraș.

Retragerile medii anuale de apă sunt de aproximativ 50.000 ... 70.000 mii m³ de apă de serviciu și 600 ... 1.400 mii m³ de apă portabilă; pierderile inevitabile sunt de 35.000 ... 40.000 mii m³. De exemplu, în anul 2014, retragerile de apă au fost de 71.478,1 + 573,8 + 31,1 mii m³, pierderi - 38,462,4 + 120,6 mii m³, iar în 2010, respectiv - 67,087,9 + 1,396,2 + 33,2 mii m³ și 35.588,6 + 246,7 mii m³.

Fig. 2.3 arată dinamica volumului real al apei consumate de către centrala nucleară Ucraina de Sud din râul Bugul de Sud în ultimii ani.

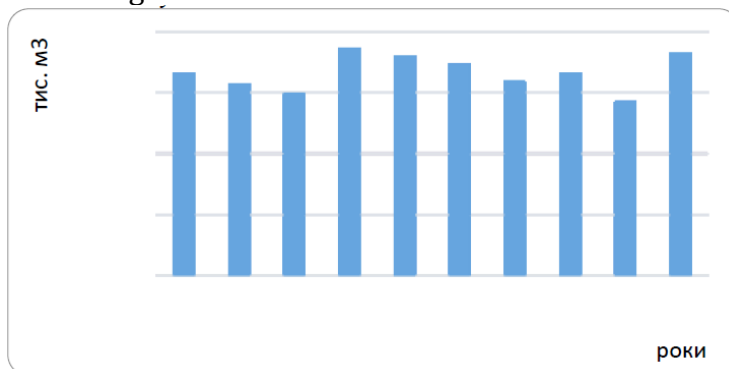


Fig. 2.3. – Dinamica volumului real de apă consumată de centrala nucleară Ucraina de Sud din râul Bugul de Sud

Apa reziduală după instalațiile de tratare a apelor reziduale este descărcată în bazinul de răcire Taşlık. Capacitatea instalațiilor de tratare a apelor reziduale de la canalizarea locală Iujnoukraiinsk este de 34,5 mii m³/ zi, capacitatea stațiilor de tratare a apelor reziduale ale amplasamentului industrial fiind de 4,2 mii m³/ zi.

Resurse energetice

Consumul de energie pentru nevoile instalației interne este de 6 - 7% din totalul energiei electrice generate de instalație. În viitor, se intenționează reducerea acestor volume prin introducerea unor echipamente eficiente energetice și a unor aranjamente organizaționale menite să economisească energie.

Pentru alimentarea cu energie de urgență și alte nevoi anuale, instalația utilizează 2 000 m³ de combustibil diesel. Aproape 7 000 m³ de ulei sunt folosite pentru a asigura funcționarea turbogeneratorului și alte nevoi.

Documentele permissive care reglementează activitatea de protecție a mediului din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud sunt întocmite în timp util, în conformitate cu documentele naționale de reglementare. Activitatea de lucru a centralei nucleare Ucraina de Sud este întreprinsă fără restricții de protecție a mediului și sancțiuni penale.

2.4. Caracteristica surselor și a formelor de influență asupra mediului

Principalele forme de impact posibil asupra mediului în timpul funcționării centralei nucleare Ucraina de Sud sunt radiațiile, impactul chimic și fizic (termic).

Impactul radiațiilor

Potrivit documentului „Revizuirea periodică a siguranței” la centrala nucleară Ucraina de Sud, există următoarele surse de influență a radiațiilor:

- reactorul, inclusiv interioarele vaselor, agentul de răcire primar;
- bazinul de combustibil uzat;
- combustibilul uzat;
- conducte și echipamente de circuit primar (pompe de circulație, generatoare de abur, presurizatoare, supape etc.);
- sistemul de curățare a apei din reactor (SVO) și echipamentul său;
- conducte și echipamente contaminate ale sistemelor de ventilație și sisteme de purificare a gazelor active;
- părți și mecanisme ale sistemului de control și protecție, senzori de control și instrumente de măsură și monitorizare a radiațiilor care sunt direct legate de măsurarea parametrilor circuitului primar;
- deșeuri radioactive;
- surse de radiații ionizante - surse radioactive care sunt furnizate pentru necesități tehnice (defectoscopie, verificare și calibrarea echipamentului etc.).

În cadrul funcționării normale a centralei nucleare, produsele radioactive sunt localizate în sistemul special de purificare a apei și în sistemul de purificare a gazelor active din instalația reactorului. În aceste condiții, substanța radioactivă care se răspândește în mediul înconjurător este condiționată în principal de eliberarea gazului radioactiv de la deaeratoarele de alimentare cu apă și rezervoarele de scurgere controlată, precum și de eventualele scurgeri în sistemele tehnologice ale unităților. Pentru a reduce activitatea de eliberare, decontaminăm aerul radioactiv folosind filtre speciale instalate în sistemele de ventilație. După aceasta, un amestec gazos este evacuat prin coșul de aerisire.

Dacă generatoarele de abur au scurgeri, produsele de fisiune intră în agentul de răcire secundar. Atunci când circuitul secundar are scurgeri, există posibilitatea ca substanțele radioactive să se afle în sălile de lucru ale zonei ocupate în mod obișnuit. De acolo, într-o zonă de tranzit prin sistemul de scurgere a echipamentelor și a podelei din sala turbinelor, pot ajunge la bazinul de acumulare Taşlık.

Scurgerile prin canalizarea din rezervoarele de monitorizare ale sistemului de tratare a canalelor de scurgere a podelei și a canalizării radioactive sunt o sursă posibilă de contaminare radioactivă a bazinului de depozitare Taşlık.

Pe lângă produsele de fisiune radioizotopice, substanțele radioactive ajung în mediul înconjurător ca produse de activare a neutronilor în cursul coroziunii materialelor constructive. Tritiumul este un produs de activare foarte important. Eliberarea tritiului din circuitul primar este posibil în cazul scurgerilor și al deversării apei în rezervoarele destinate turnării apei de circuit primar.

Reparațiile și întreținerea în timpul opririi reactorului sunt de asemenea surse de deșeuri radioactive diferite care provin după deschiderea și repararea echipamentului. Anumite componente ale circuitului primar contaminate în timpul expunerii la neutroni, precum și elementele contaminate ale echipamentelor din cadrul departamentului de reactoare și ale echipamentelor auxiliare de construcție pot fi înlocuite fapt ce cauzează generarea de deșeuri radioactive solide suplimentare.

Manipularea cu deșeuri radioactive lichide și solide, depozitarea acestora se realizează în conformitate cu „Reglementările sanitare ale proiectării și funcționării centralei nucleare”. În condiții normale de funcționare, privind accidentele de proiectare și cele probabile dincolo de proiectare, este practic exclus ca aceste tipuri de deșeuri radioactive să se răspândească în mediul înconjurător.

Impactul termic

Aproximativ două treimi din energia termică generată în reactoare este evacuată prin sistemele de răcire în mediul înconjurător. Deci, factorul termic are o influență dominantă asupra mediului în condițiile în care lucrăm în modul normal.

În sistemele de răcire ale centralei nucleare Ucraina de Sud, deșeurile termice din schimbătoarele de căldură sunt transmise în apa de răcire care circulă prin intermediul bazinului de apă de răcire (bazinul de apă de răcire Taşlık), bazinele de pulverizare și turnurile mecanice de desprindere elimină căldura în atmosferă.

Evaporarea apei în sistemele de răcire circulară duce la acumularea de săruri. Sărurile ajung cu apa furajeră. Conform constrângerilor tehnologice privind conținutul de sare, este necesar să goliți sistemele de răcire pentru ca starea de sare să atingă un nivel admisibil.

Golirea constantă a bazinului de apă de răcire a centralei nucleare Ucraina de Sud nu este prevăzută în proiect. Golirea periodică a fost făcută cu descărcarea apei din bazinul de apă de răcire Taşlık spre râul Bugul de Sud, iar din 2007 spre bazinul de acumulare Alexandrivka.

Indicatorii de îndepărtare a căldurii din cadrul departamentului de reactoare al centralei nucleare Ucraina de Sud:

- în condiții normale de funcționare:

minimum $2,9 \times 10^6$ W;

maximum $23,4 \times 10^6$ W;

mediu $17,4 \times 10^6$ W;

- la răcirea reactorului de urgență:

$64,0 \times 10^6$ W în primele 3 ore;

$31,4 \times 10^6$ W, în următoarele 6-10 ore.

Capacitatea de răcire a bazinului de depozitare Taşlîk poate gestiona următoarea sarcină termică:

- 3 unități de operare în partea rece a anului
- 2 unități de operare în partea caldă a anului.

Debitul de căldură în atmosferă:

- 1 unitate de operare $1,7 \dots 2,6 \times 10^9$ W
- 3 unități de operare $3,4 \dots 5,3 \times 10^9$ W.

Impactul chimic

Sursele de impact chimic asupra mediului sunt emisiile și scurgerile periodice non-radioactive provenite din clădirile și construcțiile de pe amplasamentul centralei nucleare Ucraina de Sud și care au elemente și substanțe chimice a căror prezență limitată este stabilită în codurile și normele sanitare aplicabile.

Descărcările non-radioactive cu gaze-aerosoli din clădirile auxiliare și sălile de lucru se răspândesc în aerul atmosferic.

În ansamblu, emisiile poluante în aer constau în: 30% dioxid de sulf, 20% solide (negru de fum, praf), 20% compus organic volatil fără metan. Restul compusului este dioxidul de azot, oxidul de carbon și dioxidul de carbon, compușii cu carbon, compușii metalici, hidrogenul sulfurat, amoniacul, clorul, etc.

Apa reziduală industrială a centralei nucleare Ucraina de Sud și apa reziduală Iujnoukraiinsk sunt evacuate în bazinul de apă de răcire Taşlîk și mai târziu sunt evacuate în bazinul de acumulare Alexandrivka împreună cu apa golită. Acest lucru se face în conformitate cu „Regulamentul privind golirea bazinului de răcire de la Taşlîk în bazinul de alimentare Alexandrivka”.

Centrala nucleară Ucraina de Sud operează instalațiile de tratare a apelor reziduale menajere de la Iujnoukraiinsk (productivitate 34 500 m³/zi) și instalațiile de tratare a amplasamentului (4 200 m³ /zi). Apa reziduală după cel de-al treilea bazin de maturare este descărcată în bazinul de apă de răcire Taşlîk.

Debitul scurgerii curate în mod convențional și apa de ploaie (de la amplasament și baza de construcție) sunt evacuate în rețeaua apei reziduale industriale.

2.5. Restricții de mediu, radiații, sanitar-epidemiologice ale activităților

Legea ucraineană „Cu privire la protecția mediului” (din data de 25.06.1991, Nr. 1264-XII) stabilește bazele juridice, economice și sociale ale protecției mediului. Se manifestă în politica de mediu care vizează protejarea mediului înconjurător, protecția vieții populației și sănătatea împotriva influenței negative condiționate de poluarea mediului etc.

Conform actelor legislative și legale existente și a actelor normative, activitățile centralei nucleare Ucraina de Sud au unele restricții: sanitare și igienice, protecția împotriva incendiilor, planificare urbană, teritorial. Și anume:

Impactul restricțiilor asupra aerului atmosferic:

- respectarea cerințelor privind concentrația maximă admisă a poluanților și a gazelor cu efect de seră în atmosfera localităților;
- stabilirea zonei tampon;
- eliminarea oricărui impact care depășește nivelul permis normativ în afara zonei tampon.

Impactul restricțiilor asupra mediului acvatic este stabilit în Codul Apelor al Ucrainei și cerințele altor acte normative și legale privind evacuarea apei menajere, prevenirea poluării mediului acvatic și conservarea conținutului de apă al râurilor.

Cerințele legislative privind impactul restricțiilor asupra vieții animalelor și plantelor:

- conservarea biodiversității în viața animalelor și plantelor;
- conservarea localizării creșterii plantelor;
- este inadmisibil să se înrăutățească habitatul natural, căile de migrație și condițiile de reproducere a animalelor sălbatice;
- prevenirea degradării condițiilor de habitat ale plantelor și prevenirea consecințelor negative în rezultatul activității economice.

Cerințele legislative privind impactul restricțiilor asupra solului:

- protecția terenurilor agricole, a zonelor de pădure și a tufișurilor împotriva schimbării nefondate a destinației;
- protecția solului împotriva eroziunii, inundării, excesului de apă în sol, devastării, ambalării, poluării prin reziduuri de producție.

Restricțiile de mediu legate de siguranța împotriva radiațiilor se stabilesc prin *sistemul de stat al reglementării legale pentru a asigura siguranța împotriva radiațiilor și protecția mediului în timpul utilizării energiei atomice*. Acest sistem include:

- acte legislative de nivel național care stabilesc asigurarea securității împotriva radiațiilor și protecția mediului:

- Legea ucraineană „Cu privire la utilizarea energiei nucleare și securitatea împotriva radiațiilor” (nr. 39/95-VR din 08.02.1995) stabilește drepturile și obligațiile cetățenilor în domeniul utilizării energiei nucleare. De asemenea, reglementează activitatea legată de utilizarea instalațiilor nucleare, stabilește prioritatea protecției împotriva radiațiilor în industria atomică;

- Legea ucraineană „Cu privire la protecția omului împotriva radiațiilor ionizante” (Nr. 15/98VR din 14.01.1998) stabilește rolul statului în asigurarea protecției vieții, sănătății și proprietății cetățenilor de impactul negativ al radiațiilor ionizante în rezultatul activității umane, precum și rolul statului în cazurile accidentelor de radiații (măsuri preventive și de salvare și compensarea pierderilor).

- documente normative interdepartamentale privind protecția împotriva radiațiilor și securitatea radiațiilor:

- „Dispozițiile generale privind siguranța centralelor nucleare” (NP.306.2.141-2008) stabilesc obiectivele și criteriile privind siguranța centralelor nucleare, principalele măsuri tehnice și organizatorice care vizează implementarea acestora, protecția personalului centralelor nucleare, populației și a mediului împotriva impactului radiațiilor;

- „Standardele de siguranță privind radiațiile din Ucraina” (NRBU-97, NRBU-97 / D-2000) stabilesc principiile principale ale siguranței împotriva radiațiilor, reglementează respectarea pragului prescris al dozei principale, eliminarea expunerii inutile, reducerea dozei de radiații la nivelul cel mai scăzut posibil și prescrierea limitelor expunerii la radiații pentru personal și pentru populație;

- „Normele sanitare de bază privind securitatea împotriva radiațiilor din Ucraina” (DSP 6.177.2005-09-02) stabilesc cerințele sanitare, igienice, organizaționale și tehnice pentru asigurarea securității împotriva radiațiilor în timpul activității practice cu privire la expunerea actuală și potențială la radiații a personalului și a populației precum și în situațiile de intervenție;

- „Normele sanitare pentru proiectarea și funcționarea centralei nucleare” (SP AS-88) stabilesc cerințele pentru asigurarea securității împotriva radiațiilor pentru personal și populație, precum și cerințele privind protecția mediului în cursul proiectării și funcționării centralei nucleare;

- Regulile de siguranță la radiații în timpul funcționării centralei nucleare (PRB AS-89) stabilesc cerințele de siguranță împotriva radiațiilor pentru toate tipurile de activități la centralele nucleare funcționale.

Restricțiile de mediu în domeniul manipulării deșeurilor radioactive se stabilesc prin *sistemul de stat de reglementare legală* adecvat. Acest sistem reglementează toate aspectele legate de manipularea deșeurilor radioactive în Ucraina. Principalele elemente ale acestui sistem:

- Legea din Ucraina și directivele CMU:

- „Cu privire la manipularea deșeurilor radioactive” Nr. 255/95-VR, din data de 30.06.1995;

- „Cu privire la ratificarea convenției comune privind manipularea combustibilului nuclear uzat și siguranța împotriva manipulării deșeurilor radioactive” Nr. 1688-III (1688-14), din data de 20.04.2000;

- „Cu privire la activitatea de licențiere în domeniul utilizării energiei nucleare” nr. 1370-XIV, din data de 11.01.2000;

- „Cu privire la introducerea modificărilor la anumite Legi ucrainene privind manipularea deșeurilor radioactive” din data de 17.09.2008, Nr. 515-VI;

- „Cu privire la programul de stat cu uz general privind manipularea deșeurilor radioactive” din data de 17.09.2008, Nr. 516-VI;

- „Strategia de manipulare a deșeurilor radioactive în Ucraina” aprobată prin directiva CMU din data de 19.08.2009, Nr. 990-r.

- norme, reguli, standarde și alte documente de reglementare:

- ND 306.607-95 Manipularea deșeurilor radioactive. Cerințe privind manipularea deșeurilor radioactive înainte de eliminarea deșeurilor. Dispoziții generale.

- NP 306.5.04/2.059-2002, Ordin de inventariere de stat a deșeurilor radioactive.

- NP 306.5.04/2.060-2002, Condiții și cerințe de siguranță (condiții de licență) pentru activitatea legată de prelucrarea, depozitarea și eliminarea deșeurilor radioactive.

- NP 306.6.095-2004, Condiții și cerințe de siguranță (condiții de licență) pentru activitatea legată de transportul materialelor radioactive.

- NP 306.4.159-2010, Ordinul scutirii materialelor radioactive de controlul reglementar în cadrul activităților practice.

- Standarde sanitare „Nivelul scutirii materialelor radioactive de controlul reglementar” aprobat în rezoluția Inspectorului sanitar-șef al Ucrainei din data de 30.06.2010, Nr. 22.

- RD 306.4.098-2004 Recomandări pentru a stabili criteriile de primire a deșeurilor radioactive condiționate pentru depozitare în depozitele de suprafață apropiate.

- documente și standarde de nivel industrial (NNEGC „Energoatom”):

- „Program cuprinzător privind manipularea deșeurilor radioactive pentru perioada 2015-2016. NNEGC „Energoatom”. PM-D.0.18.174-12 (începând cu 01.10.2012);

- STP 0.03.051-2004, Deșeuri radioactive solide. Determinarea radioactivității și a compoziției izotopice. Dispoziții generale;

- STP 0.03.059-2005 Nivelurile de referință pentru generarea deșeurilor radioactive la centralele nucleare. Ghiduri metodologice privind determinarea lor;

- SOU YaEK 1.037:2013 Deșeuri radioactive cu nivel scăzut și mediu de scurtă durată de la centrala nucleară. Cerințe pentru produsul final de reprocesare;

- SOU NAEK 031:2013 Caracterizarea materialelor radioactive ale centralei nucleare pentru a justifica scutirea de la controlul reglementar. Ghiduri metodologice.

Cerințele legale normative ale actelor legislative indicate stabilesc principalele restricții de mediu și sanitare pentru funcționarea centralelor nucleare în ceea ce privește protecția împotriva radiațiilor. Pentru a implementa aceste cerințe la centrala nucleară,

se elaborează regulamente, instrucțiuni, statute, programe, documente de păstrat și de completat privind monitorizarea radiațiilor, etc.

2.6 Manipularea deșeurilor la centrala nucleară Ucraina de Sud

În rezultatul activității de producție a centralei nucleare Ucraina de Sud există două grupuri de deșeuri: deșeuri radioactive și normale (deșeuri de producție și deșeuri menajere). Pe baza stării agregate, aceste două grupuri includ deșeurile lichide și solide.

Manipularea deșeurilor radioactive

Politica NNEGC „Energoatom” în domeniul gestionării deșeurilor radioactive

La centralele nucleare generarea de energie electrică se face cu generarea deșeurilor radioactive cu diferite stări de activitate și agregate. Generarea deșeurilor are loc atât în timpul procesului tehnologic principal, cât și în timpul acțiunilor programate și de reparații.

Legea ucraineană „Cu privire la manipularea deșeurilor radioactive” definește deșeurile radioactive drept obiecte și substanțe tangibile în care activitatea radionuclizilor sau contaminarea radioactivă depășește limitele stabilite de normele în vigoare privind condițiile în care utilizarea acestor obiecte și substanțe nu este furnizată.

Clasificarea deșeurilor radioactive este stabilită în Regulile sanitare de stat: „Regulile sanitare principale pentru asigurarea protecției împotriva radiațiilor în Ucraina” DSP 6.177-2005-09-02.

Manipularea sigură a deșeurilor radioactive este unul dintre cei mai importanți factori ai dezvoltării stabile a industriei de stat în domeniul energiei nucleare.

Deșeurile radioactive manipulate la toate centralele nucleare includ colectarea deșeurilor, pre-tratarea deșeurilor radioactive în condițiile care permit transportul deșeurilor, depozitarea temporară, prelucrarea și depozitarea temporară în instalațiile de depozitare proiectate a centralei nucleare pentru deșeurilor lichide și solide. Proiectarea centralelor nucleare nu a prevăzut echipamentul pentru tratarea și transferul deșeurilor radioactive condiționate înainte de eliminare. Așadar, îmbunătățirea sistemului de manipulare a deșeurilor radioactive la centrala nucleară este o necesitate. Această îmbunătățire va asigura procesarea deșeurilor radioactive în starea care permite transferul deșeurilor radioactive către întreprinderi specializate pentru depozitarea pe termen lung în depozitele centralizate și eliminarea definitivă a deșeurilor.

Manipularea deșeurilor radioactive se efectuează conform următoarelor documente:

- Legea ucraineană „Cu privire la manipularea deșeurilor radioactive”;
- Strategia energetică actualizată a Ucrainei pentru perioada 2030;
- Strategia manipulării deșeurilor radioactive în Ucraina, aprobată prin directiva CMU din 19.08.2009, Nr. 990-r;
- Programul de stat special privind mediul legat de manipularea deșeurilor radioactive (Legea ucraineană „Cu privire la programul de stat special legat de manipularea deșeurilor radioactive” din data de 17.09.2008 Nr. 516-VI);
- „Program cuprinzător privind manipularea comenzilor pentru perioada 2015-2016. SE „NNEGC Energoatom” PM-D.0.18.174-12 (denumit în continuare Program cuprinzător). Prezentul document a intrat în vigoare prin ordinul din data de 01.10.2012 Nr. 838-r.

În timpul funcționării, centrala nucleară Ucraina de Sud generează două tipuri principale de deșeuri radioactive: deșeuri lichide și solide.

Deșeuri radioactive lichide

În timpul funcționării centralei nucleare, se creează și se adună medii contaminate (ape reziduale). Mediile contaminate (ape reziduale) sunt canale de scurgere care, după o prelucrare corespunzătoare, formează un reziduu. Reziduuul este un concentrat de săruri lichide aparținând deșeurilor radioactive lichide. La rândul său, reziduuul este reprocessat la instalațiile de evaporare profundă, formând un produs mai concentrat care în timpul răcirii atinge faza sa solidă (Tabelul 3.4).

Sursele de generare a scurgerilor în pardoseală:

- scurgerile necontrolate ale circuitului primar;
- scurgerile din bazinele de combustibil uzat;
- apă de decontaminare;
- scurgere de la spălătorii și săli de duș;
- scurgere de la laborator;
- apele regenerabile din filtrele instalațiilor de demineralizare a condensului și filtrele sistemului de curățare a apei din reactor;
- spălarea echipamentului operațional.

Sistem de manipulare a deșeurilor radioactive lichide la centrala nucleară Ucraina de Sud.

Depozitarea temporară a deșeurilor radioactive lichide se efectuează în 14 rezervoare din oțel inoxidabil și se află în clădirile auxiliare 1 și 2.

Volumul total al clădirilor de depozitare a deșeurilor radioactive este de 5159 m³, și anume:

- 710 m³ pentru depozitarea materialelor de filtrare;
- 3709 m³ pentru depozitarea reziduurilor;
- 740 m³ pentru volumul rezervelor.

Umplerea medie anuală a rezervoarelor se menține la 60-80% din volumul total al rezervoarelor de depozitare a deșeurilor radioactive lichide și este de 3000-3500 m³.

Deșuri radioactive solide

Deșeurile radioactive solide sunt împărțite în 3 categorii în funcție de nivelurile lor de radioactivitate:

- categoria 1: materiale de tratare și izolare, salopete, încălțăminte, echipamente pentru protecția împotriva radiațiilor, polimeri flexibili, obiecte de construcție, dispozitive și unelte.
- Categoria 2: țevi, armături, părți ale pompelor și dispozitivelor de protecție și monitorizare, filtre ale sistemului de ventilație, fier vechi, materiale termoizolante, indicatori schimbabili.
- categoria 3: manșoane de protecție, unități de comandă/compensare a comutării de urgență, camere ionice cu cablu de oțel plat, senzori de randament termic și ieșire de energie cu cablu de oțel plat.

Deșeurile radioactive din categoriile 1 și 2 se păstrează în rezervoare de beton la depozitare, capacitatea fiind calculată pe baza următoarelor criterii:

- perioada de depozitare: 10 ani;
- posibilitatea unei deplasări și eliminări viitoare;
- depozitarea deșeurilor periculoase împotriva incendiilor în pungi de plastic;
- depozitarea filtrelor de ventilație specializate fără pre-tratare.

Deșeurile radioactive din categoria 3 sunt păstrate în depozitele corespunzătoare ale unităților.

Principalele surse de generare a deșeurilor radioactive solide sunt întreținerea și menținerea unităților, inclusiv:

- exploatarea echipamentelor, clădirilor și construcțiilor centralei nucleare;

- reconstrucția și modernizarea echipamentelor;
- dezafectarea echipamentelor, inclusiv înlocuirea generatoarelor de abur;
- decontaminarea echipamentelor, incintelor, clădirilor și construcțiilor centralei nucleare;
- întreținerea și menținerea echipamentelor;
- lucrări de montaj, demontare și înlocuire termică;
- lucrări de construcție și de reconstrucție;
- înlocuirea elementelor învechite și prelucrate ale echipamentelor, consumabilelor;
- înlocuirea salopetelor uzate, a echipamentului de protecție personală;
- implementarea măsurilor sanitare și igienice în zona de acces controlată.

Ca deșeuri radioactive solide tratăm:

- fier vechi care a fost format în timpul întreținerii;
- mărfurile de cauciuc mecanic general, producția de elastoni și cabluri, care este inutilizabilă;
- filtrele utilizate pentru sistemele de ventilație de la departamentul de reactoare și clădirile auxiliare;
- izolarea termică care nu poate fi reutilizată;
- materiale de curățare, hainele de lucru inutilizabile, echipamentele de protecție personală uzate, hârtia;
- clădirea deșeurilor generate în rezultatele întreținerii;
- primul echipament de circuit și echipamentul defect care este legat tehnologic de primul circuit;
- toate obiectele și detaliile extrase din miezul reactorului.

Pentru depozitarea deșeurilor radioactive solide la centrala nucleară Ucraina de Sud există 4 clădiri de depozitare cu un volum total de rezervoare de 27114 m³ cu depozitare separată a deșeurilor radioactive în funcție de tipuri și activități.

Datele detaliate privind volumul de deșeuri radioactive lichide și solide, informațiile despre manipularea deșeurilor sunt prezentate anual în „Rapoarte privind analiza surselor și a cantității de medii radioactive, a deșeurilor radioactive lichide, a deșeurilor radioactive solide generate în timpul funcționării/ întreținerii programate a unităților centralei nucleare Ucraina de Sud”.

Manipularea combustibilului uzat

Combustibilul uzat este generat în cursul producerii de energie electrică în reactoarele nucleare. Volumul mediu anual al combustibilului uzat livrat de la o unitate de tip WWER-1000 pentru depozitare este de 42 de ansambluri de combustibil. Anual, centrala nucleară Ucraina de Sud folosește aproximativ 126 de ansambluri.

După folosirea în miezul reactorului (ajungerea la arderea proiectată a combustibilului), combustibilul uzat este transportat la bazinele de combustibil uzat unde este depozitat timp de 4-5 ani pentru reducerea radioactivității și a căldurii prin degradare. După răcire, combustibilul uzat este transportat în containere speciale, asigurând siguranța acestuia în timpul transportului.

Starea actuală a ingineriei energetice nucleare din lume este condiționată de nivelul actual de știință și tehnologie și nu permite luarea deciziei finale privind gestionarea combustibilului uzat. La nivel mondial, există mai multe abordări la această întrebare:

O decizie amânată prevede depozitarea pe termen lung a combustibilului uzat. Aceasta permite luarea deciziei finale în viitor, ținând seama de viitoarele tehnologii și de factorii economici. Reprocesarea combustibilului uzat dă șansa primirii componentelor și substanțelor care sunt utilizate din punct de vedere economic, iar re prelucrarea acestora va reduce considerabil numărul de deșeuri destinate eliminării. Reprocesarea

poate avea loc la nivel local sau se poate face în alte țări, cu returnarea combustibilului extrem de activ în țara de origine.

După degradarea și condiționarea combustibilului uzat, combustibilul uzat este transportat la depozitul final într-un amplasament de depozitare geologică. Este conceput pentru a menține produsul degradat din punct de vedere radioactiv și actinidele în timpul necesar pentru a preveni unele efecte negative asupra mediului.

În prezent, combustibilul uzat de la centrala nucleară Ucraina de Sud este trimis spre depozitare în Rusia.

Specialiștii ucraineni de la ZNPP au experiență în depozitarea combustibilului uzat în containere „uscate”. Acest fapt a permis organizației de operare SE NNEGC „Energoatom” să anunțe o ofertă internațională. Pe baza rezultatelor sale, au semnat un contract cu compania americană „Holtec International” privind construirea de depozite centralizate pentru combustibil uzat de tip „uscat” pentru RNPP, KhNPP și SUNPP.

Evaluarea tehnică și economică a investițiilor pentru construirea de depozite centralizate pentru combustibilul uzat de tip „uscat” este elaborată de designerul general - instituția publică Institutul de cercetare și dezvoltare „Energoproekt” din Kiev. Verkhovna Rada din Ucraina a emis Legea nr. 4384-VI (din data de 09.02.2012). În conformitate cu această lege, depozitarea centralizată a combustibilului uzat de tip „uscat” face parte din complexul de gestionare a combustibilului uzat unic al întreprinderii de stat specializate centrala nucleară Cernobîl și este situat în regiunea Kiev, în zona de excludere contaminată după dezastrul de la Cernobîl. Capacitatea totală de depozitare centralizată este de 16529 de ansambluri de combustibil uzat de la WWER-440 și WWER-1000.

Manipularea deșeurilor non-radioactive

Ca urmare a funcționării centralei nucleare Ucraina de Sud, există 59 de tipuri de deșeuri toxice non-radioactive periculoase având următoarele clase de siguranță:

Clasa 1 de siguranță: lămpi luminescente uzate care conțin mercur, substanțe chimice utilizate (parțial) - 2 tipuri de deșeuri.

Clasa 2 de siguranță: produse petroliere uzate, baterii cu plumb-acid și baterii alcaline utilizate etc. - 5 tipuri de deșeuri.

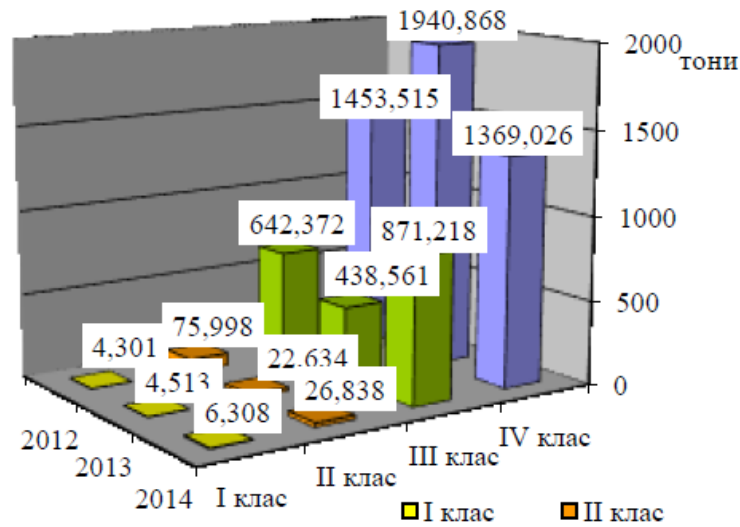
Clasa 3 de siguranță: cârpe de grăsime, nisip cu urme de ulei negru, traverse folosite, filtre de ulei uzate etc. - 11 tipuri de deșeuri.

Clasa 4 de siguranță: deșeuri termoizolante, deșeuri de prelucrare a lemnului, deșeuri de ardere, deșeuri menajere, deșeuri de clădiri, cioburi de sticlă, cauciuc uzat, deșeuri de hârtie, anvelope uzate etc. - 41 de tipuri de deșeuri.

Centrala nucleară Ucraina de Sud funcționează în conformitate cu limitele aprobate de Organele Guvernamentale pentru Ecologie și Resurse Naturale ale Administrației de Stat din Regiunea Nicolaev. Aceste limite pentru 2014-2016 se referă la generarea și localizarea deșeurilor la centrala nucleară Ucraina de Sud și la centrul de agrement „Drujba”. Pe baza acestor limite, Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale din Ucraina a eliberat autorizații de amplasare a deșeurilor periculoase.

Ultima dinamică a perioadei de raportare a producerii de deșeuri toxice periculoase pe baza claselor de siguranță este prezentată în Figura 2.4.

Datele detaliate despre locurile și condițiile de depozitare temporară și transferul lor ulterior la reciclare sau înmormântare sunt prezentate în „Rapoartele anuale privind impactul factorilor non-radiații asupra mediului”.



Аха x: clasa de siguranță (клас - clasa de siguranță), аха y: tonă (тони - tone)
 Figura 2.4. - Volumul generării deșeurilor non-radioactive la centrala nucleară Ucraina de Sud

În Figura 2.5 putem observa corelarea volumului deșeurilor și clasele de siguranță.

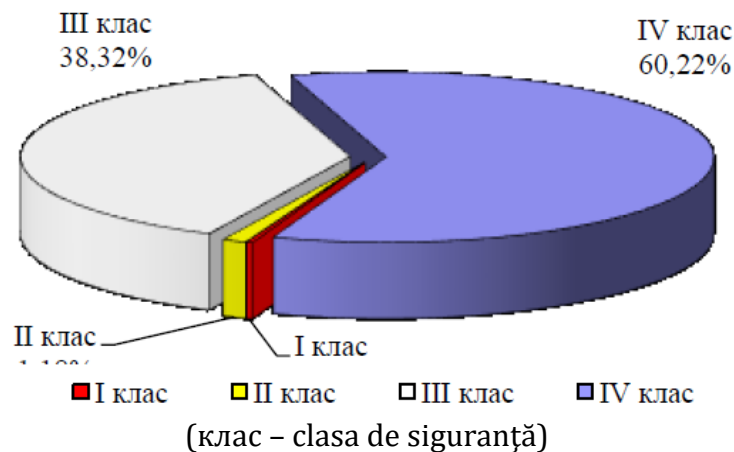


Figura 2.5. – Corelarea volumului deșeurilor non-radioactive și clasele de siguranță la centrala nucleară Ucraina de Sud, 2014.

2.7 Evaluarea posibilelor situații de urgență

Sistemul de pregătire și răspuns în situații de urgență

„Planul de urgență al centralei nucleare Ucraina de Sud” intră în vigoare prin ordinul Directorului general ca parte componentă a sistemului de pregătire și răspuns în situații de urgență NNEGC „Energoatom”. Planul de urgență stabilește structura organizatorică de urgență a centralei nucleare Ucraina de Sud, împărțirea responsabilității și sarcinilor privind răspunsul la situații de urgență, lista mijloacelor de intervenție în situații de urgență, lista organizațiilor externe implicate în intervenția în caz de urgență, lista și ordinea acțiunilor de urgență la amplasament și zona tampon.

Sistemul de pregătire și răspuns în situații de urgență al centralei nucleare Ucraina de Sud - un complex interdependent de instalații și resurse tehnice, măsuri organizatorice, tehnice și radiobiologice și sanitare realizate de organizația de exploatare pentru

prevenirea sau reducerea influenței radiațiilor asupra personalului, populației și mediului în cazul unui accident nuclear de radiații la centrala nucleară.

Principalele ținte ale Sistemului de Pregătire și Răspuns în Situații de Urgență la centrala nucleară Ucraina de Sud:

- menținerea nivelului necesar de pregătire în situații de urgență la centrala nucleară Ucraina de Sud:

- răspunsul în cazul accidentelor și situațiilor de urgență inclusiv protecția personalului, populației și mediului.

Posibile accidente în timpul funcționării unităților centralei nucleare Ucraina de Sud

Criteriul de acceptare pentru consecințele ecologice ale accidentelor este stabilit în NRBU-97.

Pentru a analiza consecințele radiațiilor generate de accidentele preconizate la proiectare și de accidentele diferite de cele preconizate la proiectare la centrala nucleară Ucraina de Sud, acestea iau în considerare:

- accidentul maxim preconizat la proiectare - accident cauzat de ruperea dublă a sistemului de răcire (accident de pierdere a agentului de răcire) la nivelul energiei nominale;

- depresurizarea capacului la colectorul generatorului de abur;

- accidente în timpul manipulării combustibilului și manipulării combustibilului uzat;

- accident cauzat de deteriorarea liniei de răcire în afara reactorului.

La centrala nucleară Ucraina de Sud se efectuează analiza accidentelor severe preconizate la proiectare ca parte a analizei de siguranță în C(I)SUP.

Atenuarea consecințelor accidentelor

Siguranța în cazuri de urgență la centrala nucleară Ucraina de Sud se bazează pe următoarele principii și criterii de siguranță:

- Securitatea centralei nucleare este asigurată prin utilizarea de

o bariere fizice în direcția răspândirii radiațiilor ionizante și a substanțelor radioactive în mediu,

o sistem de măsuri tehnice și organizatorice privind protecția barierelor și menținerea eficienței acestora pentru protecția personalului, a populației și a mediului.

- În timpul operării centralei nucleare, se monitorizează integritatea barierelor în toate direcțiile de răspândire a substanțelor radioactive. În condiții normale de funcționare, toate barierele și mijloacele de protecție sunt în stare de funcționare. Funcționarea centralei nucleare la putere este interzisă dacă există o barieră nereușită care este specificată în proiectarea instalației sau dacă există un echipament defect care protejează această barieră.

Barierele fizice în direcția propagării emisiilor radioactive (matricea combustibilului, placarea combustibilului, limita circuitului agentului de răcire, izolarea, protecția biologică):

- disponibilitatea sistemelor de siguranță speciale bazate pe trenurile paralele care îndeplinesc aceeași funcție;

- sistemul de siguranță asigură principiile independenței, redundanței, separării fizice și contabilității fiecărui incident;

- caracteristicile tehnice înalte ale sistemului de localizare a accidentelor pentru a preveni răspândirea substanței radioactive în mediul înconjurător;

- procesele tehnologice au un nivel înalt de control și automatizare, inclusiv o gestionare a situațiilor de urgență în cursul celei mai importante faze (prima etapă), fără implicarea personalului;

- asigurarea siguranței influenței externe specifice pentru instalație care face obiectul evaluării, inclusiv natura și impactul tehnogen;
 - asigurarea securității în spectrul larg al evenimentelor inițiale, cu o privire la eșecurile postulate, posibile erori de personal și impacte suplimentare;
 - utilizarea abordării conservatoare pentru alegerea soluțiilor de inginerie care au impact asupra siguranței;
 - utilizarea de măsuri și soluții de inginerie care vizează:
 - protecția sistemului de localizare a accidentelor în cazul accidentului preconizat la proiectare,
 - prevenirea transferului inițial al evenimentului în accident preconizat la proiectare;
 - atenuarea consecințelor accidentelor în cazul în care prevenirea a eșuat;
 - asigurarea posibilității de a verifica și testa echipamentele și sistemele importante pentru siguranță pentru a le menține în stare de funcționare;
 - amenajarea zonei tampon și a zonei de control a radiațiilor;
 - asigurarea calității cu privire la cerințele documentelor normative relevante.
- Sistemul de măsuri tehnice și organizatorice are 5 nivele:*
- Nivelul 1: Crearea condițiilor care previn încălcarea funcționării normale;
- Nivelul 2: Prevenirea accidentelor preconizate la proiectare folosind sistemul de operare normal;
- Nivelul 3: Prevenirea accidentelor la sistemele de siguranță;
- Nivelul 4: Gestionarea accidentelor diferite de cele preconizate la proiectare;
- Nivelul 5: Planificarea măsurilor cu privire la protecția personalului și a populației.

Întrebările privind *siguranța la incendii la centrala nucleară Ucraina de Sud* sunt examinate în detaliu în Anexa F.

2.8. Lista principalelor surse de influență și limitele zonei afectate

Natura activității industriale a centralei nucleare Ucraina de Sud înseamnă că principala formă de influență potențială este determinată de factorul de radiație.

Sursa de influență a radiației la amplasamentul centralei nucleare Ucraina de Sud

Conform particularităților ciclului de proces, sursele de radioactivitate sunt următoarele:

- reactorul, interiorul recipientului reactorului, agentul de răcire primar;
- bazinul de combustibil uzat și bazinul de alimentare cu combustibil;
- combustibilul nuclear uzat;
- conductele și echipamentele primare (pompe de circulație, generatoare de abur (SG), presurizatoare, supape etc.);
- sistemele de curățare a apei din reactor (SVO) și echipamentul acestora;
- conductele și echipamentele contaminate ale sistemelor de ventilație, sistemul de purificare a gazelor active (AGPS);
- componentele și mecanismele Sistemului de Control și Protecție a Reactorului, senzorii I&C și senzorii de monitorizare a radiațiilor direct legați de măsurătorile parametrilor primari;
- deșeurile radioactive (RAO);
- sursele radioactive furnizate în scopuri tehnice (pentru detectarea defectelor, pentru calibrarea și gradarea aparatelor de măsură etc.).

În timpul funcționării normale a centralei nucleare Ucraina de Sud, cantitatea principală de produse radioactive din instalația reactorului se limitează la sistemele de curățare a apei din reactor și purificare a gazelor active.

Volumele emisiilor de substanțe radioactive în mediul înconjurător sunt în cea mai mare parte cauzate de emisiile de gaze radioactive provenite de la dezaeratoare, rezervoarele de scurgere controlată și de eventualele scurgeri în diferite sisteme de procesare ale unității care conțin materiale radioactive.

Pentru a reduce intensitatea de eliberare, aerul radioactiv este tratat folosind filtrele speciale instalate în sistemele de ventilație. Amestecul gazos este eliberat prin orificiul de evacuare după tratarea sa în sistemul de purificare a gazului activ.

În cazul pierderii integrității SG, produsele de fisiune intră în agentul de răcire a circuitului secundar iar în cazul pierderii de etanșitate substanțele radioactive pot fi transferate în spațiile industriale ale zonei ocupate normal și prin sistemul de scurgere și scurgere prin pardoseala din sala turbinelor în mediul înconjurător (Rezervorul Tașlık).

Sursa potențială a scurgerilor radioactive poate fi debitul apei care provine din rezervoarele sistemului de tratare a scurgerilor din pardoseală TD și TR (SVO-3) și din sistemul de curățare activă TX (SVO-7) în sistemul de scurgere a apelor pluviale și cu scurgerile sale în rezervorul Tașlık.

Acțiunile privind limita intensității emisiilor care au fost luate în stadiul de proiectare, controlul ratei emisiilor și funcționarea instalațiilor de tratare (SVO și AGPS) în modul de proiectare asigură respectarea cerințelor normelor sanitare în timpul funcționării instalației. Nu au fost detectate cazuri de exces de intensitate a emisiilor transportate în aer peste nivelurile admise în timpul funcționării normale a centralei nucleare Ucraina de Sud.

Obiectele potențiale de impact și limitele zonei afectate

Toate componentele mediului natural, respectiv mediul geologic, aerian și al apei, solurile, flora și fauna se referă la obiectele potențiale ale impactului centralei nucleare Ucraina de Sud. Mediul social și antropogenic este, de asemenea, afectat de impactul său.

Zona tampon a centralei nucleare Ucraina de Sud este definită de raza de 2,5 km conform proiectului (Figura 2.6).

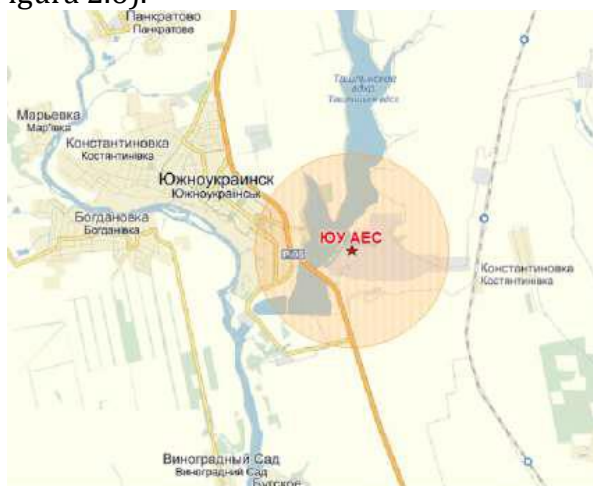


Fig. 2.6. – Zona tampon a centralei nucleare Ucraina de Sud

Zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud cu raza de 30 de km este prezentată în Fig. 2.7.



Fig. 2.7. – Zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud

3 CARACTERISTICILE MEDIULUI ȘI EVALUAREA INFLUENȚELOR EXPLOATĂRII CENTRALEI NUCLEARE UCRAINA DE SUD ȘI A COMPLEXULUI ENERGETIC UCRAINA DE SUD ASUPRA ACESTUIA

Amplasamentul centralei nucleare Ucraina de Sud este situat în partea de sud-vest a Platoului Nipru și este caracterizat de relieful tipic al văii și defileului, cu zona inundabilă ondulată, și văi ale râurilor profund incizate. Relieful actual este cauzat de structura geologică, mișcările neotectonice, erozivitatea râurilor și caracteristicile climatice. Există trei tipuri principale de relief acolo: cumulativ și afloriment, afloriment, eroziv și cumulativ. În general, zona este o vale cumulativă și aflorimentă, ușor înclinată spre sud-est și intens incizată de văile și defileurile râurilor.

3.1. Microclimat

Complexul Energetic Ucraina de Sud, inclusiv centrala nucleară Ucraina de Sud, este situat în partea de nord a zonei de stepă. Se caracterizează prin iarnă nu foarte rece și uscată, vară caldă, cu irigare scăzută și instabilă și perioade uscate recurente deseori și vânturi calde uscate.

Microclimatul teritoriului poate fi potențial afectat de evaporarea apei în sistemele de răcire ale centralei nucleare Ucraina de Sud. Este de 40 de milioane de m³ pe an. Evaporarea poate duce la întărirea vaporilor și a precipitațiilor, la schimbarea condițiilor de temperatură. Schimbările în condițiile microclimatului sunt analizate prin compararea datelor primite la stațiile meteorologice din Pervomaisk, Voznesensk și Iujnoukraiinsk. Principalele tendințe de temperatură în perioada supravegherii climei sunt prezentate în Fig. 3.1 - 3.3.

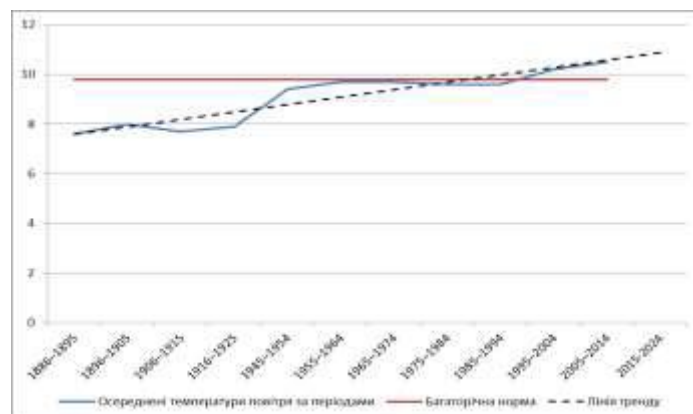


Fig. 3.1. - Dinamica temperaturilor medii ale aerului, °C, pe durata supravegherii în zona influenței centralei nucleare Ucraina de Sud



Fig. 3.2. - Dinamica temperaturilor medii anuale ale aerului, °C, pe perioada de supraveghere din 1945 până în 1975 la stațiile meteorologice din Pervomaïsk și Voznesensk

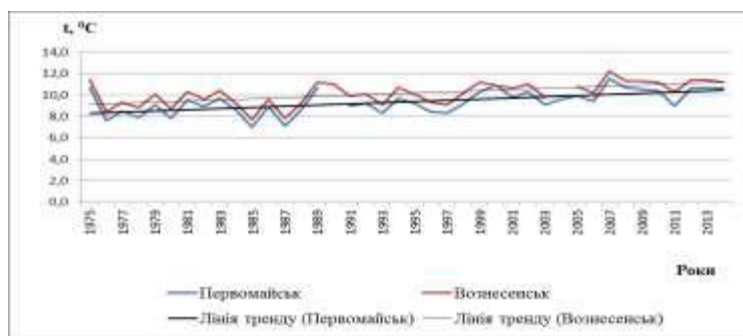


Fig. 3.3. - Dinamica temperaturilor medii anuale ale aerului, °C, pe perioada de supraveghere din 1975 până în 2014 la stațiile meteorologice din Pervomaïsk și Voznesensk

În general, rezultatele analizei datelor de supraveghere meteorologică indică faptul că, pe fondul creșterii temperaturii medii anuale legate de încălzirea globală, fluctuațiile de temperatură din zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud sunt practic invizibile. Situația similară a fost observată atunci când s-au analizat precipitațiile și regimul eolian.

Astfel, în acest stadiu nu putem afirma niciun impact al operațiunii centralei nucleare Ucraina de Sud asupra microclimatului care dă motive să prezică absența unui astfel de impact în viitor după prelungirea duratei de viață a unității centralei nucleare Ucraina de Sud.

3.2. Mediu geologic

Impactul centralei nucleare asupra mediului geologic a avut loc în stadiul de construcție a unităților și a altor instalații și a fost definit de către amplasamentul centralei nucleare Ucraina de Sud.

Teritoriul centralei nucleare Ucraina de Sud este situat în zona centrală cristalină ucraineană, care este formată din masa de piatră fracturată din Proterozoicul inferior. Următoarele patru straturi sunt separate în secțiunea geologică. Acestea sunt:

- roci cristaline ale scutului ucrainean;
- crusta veche de intemperii;
- masa rocii patului sedimentar;
- acoperirea pătrată a depozitelor cuaternare.

Seismicitate

Potrivit rezultatelor investigațiilor Institutului de Geofizică, numit după S.I. Subbotin, Academia Națională de Știință a Ucrainei, s-a recunoscut faptul că:

- zona are o structură tectonică complexă, toate defectele tectonice mari fiind înconjurate de numeroase defecte asociate de rang inferior cu diferite nivele de activitate neotectonică;

- nici una dintre fracturi nu este activă tectonic;

- în apropierea amplasamentului nu există zone locale seismice active - nu s-au înregistrat semne de seismicitate locală asociate cu fracturile menționate folosind observații seismologice instrumentale;

- nu a fost detectată fractura activă seismic asociată cu zona Vrancea;

- defectele tectonice de rang inferior care se remarcă pe amplasamentul instalației nu intră sub clădirile principale ale instalațiilor centralei nucleare Ucraina de Sud și Centrală de Stocare cu Pompare Tașlık (PSP Tașlık), iar potențialul seismic și tectonic nu poate genera cutremure periculoase;

- rezultatele cercetărilor de seismicitate induse au demonstrat că probabilitatea apariției acestora este scăzută.

Pentru a monitoriza seismicitatea și posibilele sale schimbări legate de funcționarea centralei nucleare Ucraina de Sud, stația seismică staționară cu rețeaua de puncte seismice portabile funcționează pe teritoriul său (Figura 3.4).

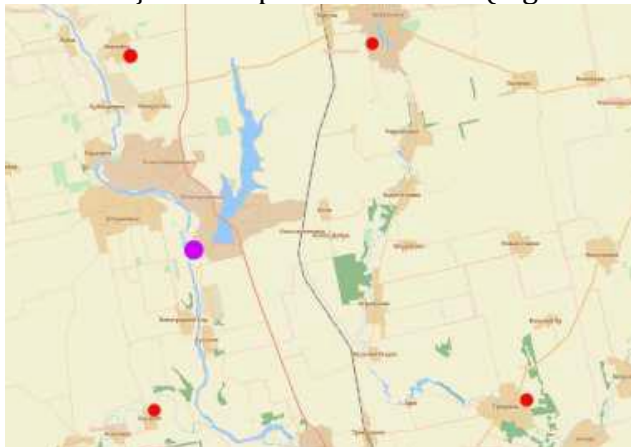


Fig. 3.4. - Rețeaua de supraveghere seismică

● puncte seismice; ● stația seismică

În ceea ce privește caracterul tectonic, teritoriul se află în megablocul Kirovograd al scutului ucrainean și al monoclinei sud-ucrainene. Cele mai multe defecte tectonice sunt marcate, nici una dintre ele nu poate fi considerată o fractură activă tectonică de-a lungul întregii sale lungimi din cauza lipsei de mișcări în perioada cuaternară (adică, în ultimii 20 de mii de ani).

În zona locației centralei nucleare Ucraina de Sud s-au marcat numeroase greșeli tectonice ale depozitelor de manta și scoarță, cum ar fi: Pervomaisk, Odesa, Talne, Petrivsk, Vradiivka, Central și Kirovograd. În plus, s-a stabilit că niciuna dintre aceste fracturi nu poate fi considerată tectonică activă pe întreaga sa lungime (datorită lipsei mișcărilor din ultimii 10000-20000 ani).

Neotectonica din zonă se caracterizează prin următoarele caracteristici. La distanțe diferite de granița Complexului Energetic Ucraina de Sud (de la 1 până la 4,5 km) se extind următoarele zone de liniament: una submeridională, două sublatitudinale, una nord-estică și una nord-vestică. În plus, zonele submeridionale și nord-estice traversează amplasamentul centralei care poate afecta stabilitatea structurilor centralelor, crește procesele geologice actuale (în primul rând cele seismice). Se concentrează în special locul de trecere a zonei care acoperă teritoriul semnificativ al locației instalației.

Amplasamentul este localizat în centrul structurii geologice circulare de tip intermediar.

În general amplasamentul centralei este caracterizat de un câmp liniștit de +30 m de izobaze, cu coborârea lor locală nordică până la +10 m. 2,5-3 km spre vest crește amplitudinea totală până la + 60-70 m.

Astfel, gradul de siguranță în conformitate cu criteriile neotectonice este în general evaluat ca fiind unul satisfăcător.

Procese și fenomene ingineresti și geologice periculoase

Răspândirea proceselor geologice exogene (EGP) este determinată de structura geologică a teritoriului și de condițiile geomorfologice care le determină probabilitatea, distribuția spațială și rata de dezvoltare a acestora. EGP sunt procese naturale, activarea lor ca urmare a impactului indus de om reprezintă o consecință obiectivă a oricăror interferențe legate de schimbările în condiții de scurgere și nivelurile apei de suprafață și subterane. Soluțiile tehnologice privind diminuarea consecințelor EGP sunt, de regulă, ineficiente.

Zona unei dezvoltări intensive actuale a EGP este linia de cost și teritoriul costal al rezervorului de la Oleksandrivka. EGP din zona Hidrocentralei Oleksandrivka (HPP Oleksandrivka) sunt cele nefavorabile atât din punct de vedere al aspectelor de mediu, cât și tehnologice și operaționale.

În ceea ce privește aspectele de mediu, procesele adverse sunt următoarele:

- 1) abraziunea pantelor rezervorului Oleksandrivka cu luarea maselor de teren compuse din rocile complexelor deluviale, proluviale și aluviale;
- 2) creșterea progresivă a nivelului apei subterane care activează sufoziunea și alunecările de sol pe versanții formați din roci carbonatate și argiloase;
- 3) creșterea transferului materialului fragmentar în zona de apă prin eroziunea de spălare a bazinelor de scurgere a apelor pluviale și prin spălarea pânzelor) datorită re-formării profilului de echilibru de-a lungul întregii lungimi a liniei de înclinare a rezervorului de la Oleksandrivka.

În ceea ce privește aspectele tehnologice și operaționale EGP, acestea conduc la:

- 1) deplasarea masei de apă în rezervorul Oleksandrivka prin materialul

microfragmental (deoarece nivelul normal al apei trebuie să fie stabil) și pierderea volumului efectiv al rezervorului și, în consecință, sedimentarea ariilor mari de apă, creșterea biomului și, în final, impactul negativ asupra capacității de producere a energiei electrice și a funcționării unităților de pompare PSP Tașlık;

2) activarea filtrării de apă la PSP Tașlık (Fig.2.5) care va stimula prelungirea funcționării PSP Tașlık în modul invers și creșterea corespunzătoare a consumului de energie.

Deci, putem constata prezența consecințelor negative ale intensificării EGP cauzate de impactul indus de om ca urmare a funcționării complexului de hidroenergetic PSP Tașlık și Oleksandrivka. Chiar și investițiile de capital semnificative nu pot împiedica intensificarea EGP sau atenua efectele acestora. În timp, procesele naturale vor fi echilibrate, iar intensificarea EGP va fi treptat atenuată.

3.3. Emisii non-radioactive în atmosferă

Centrala nucleară Ucraina de Sud eliberează poluanții în atmosferă în conformitate cu autorizațiile de poluare emise de către Oficiul pentru Ecologie și Resurse Naturale al Administrației de Stat din regiunea Nicolaev.

Conform „Raportului privind inventarul de eliberare a poluanților”, centrala nucleară Ucraina de Sud eliberează în atmosferă 405 de surse de emisii poluante (401 surse statice de emisii poluante și 4 surse mobile de emisii poluante). Sursele de emisie sunt situate în 23 de zone industriale ale centralei.

Impacturile non-radioactive ale centralei nucleare Ucraina de Sud asupra aerului sunt limitate prin eliberarea generatoarelor diesel de urgență (EDG), a flotei de vehicule, a mașinilor, a locomotivelor diesel și a instalațiilor și serviciilor auxiliare ale centralei nucleare Ucraina de Sud.

Emisiile sunt evaluate prin calcule trimestriale și prin monitorizarea anuală a surselor industriale de poluanți atmosferici. Concentrația poluanților în așezări ca urmare a emisiilor nu depășește normele admise.

Pe baza Raportului privind inventarierea surselor de emisii poluante în atmosferă și luând în considerare timpul efectiv al funcționării echipamentelor, rapoartele anuale sunt întocmite conform formularului 2TP (aer).

Modificările volumului de poluanți eliberați în atmosferă din surse staționare de emisie sunt prezentate în Fig. 3.5.

Creșterea bruscă a emisiilor brute de poluanți în atmosferă rezultă dintr-un inventar complet al emisiilor din 2013, pentru a se conforma cerințelor legislației de mediu a Ucrainei cu privire la necesitatea de a calcula emisiile de gaze cu efect de seră la arderea tuturor tipurilor de combustibili fosili și pentru a contabiliza în toate sursele de emisii care se află în zonele industriale ale centralei.

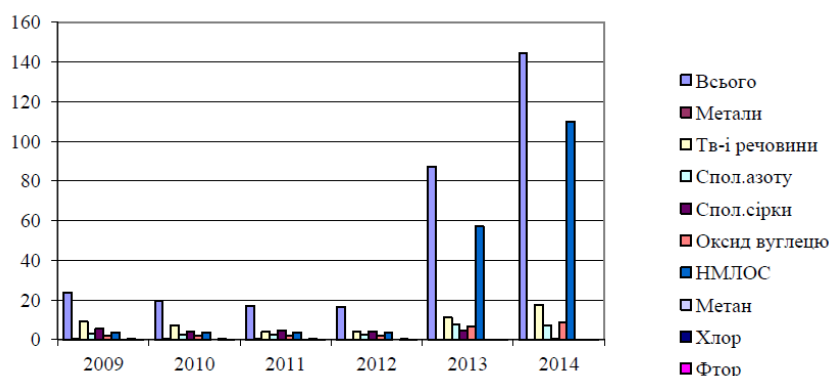


Fig. 3.5. – Modificările volumului de poluanți eliberați în atmosferă la centrala nucleară Ucraina de Sud în ultimii ani

3.4. Impactul factorilor de radiație

Serviciile centralei nucleare Ucraina de Sud responsabile de securitatea nucleară și protecția împotriva radiațiilor pregătesc rapoarte anuale privind siguranța împotriva radiațiilor la centrală care furnizează informații privind dozele de radiații ale personalului instalației (inclusiv informații privind dozele primite în timpul Întreruperilor Planificate), controlul respectării parametrilor de radiație și igienă în camerele de lucru, monitorizarea radiațiilor barierelor de protecție, efectul radiațiilor asupra populației și mediului, acțiunile de îmbunătățire a securității împotriva radiațiilor etc. Toate cazurile de depășire a nivelurilor specificate de poluare prin radiație sunt înregistrate separat.

Dozele colective și individuale ale personalului

Dinamica dozei individuale și colective a expunerii acumulate (externă și internă) la centrala nucleară Ucraina de Sud este prezentată în Fig. 3.6 (Informațiile sunt furnizate conform datelor furnizate de serviciul de securitate împotriva radiațiilor în centrale).



Fig. 3.6. – Dinamica dozei colective și individuale a expunerii acumulate (externă și internă) la centrala nucleară Ucraina de Sud

Nivelurile de referință pentru dozele de expunere internă și internă pentru personalul centralei nucleare Ucraina de Sud din categoria A în conformitate cu „Nivelurile de referință ale emisiilor și evacuărilor de substanțe radioactive în mediu și dozele de expunere pentru personalul de categoria A din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud (Reglementările privind radiația și igiena din Grupa I)” sunt după cum urmează: 15 mSv/an, niveluri admise - 20 mSv/an, pentru femeile cu vârsta sub 45 de ani și respectiv 1,4 și 2,0 mSv pentru oricare 2 luni, respectiv. Așa cum se poate observa din cele de mai sus, reglementările privind securitatea împotriva radiațiilor personalului nu sunt încălcate la centrala nucleară Ucraina de Sud.

Efectul radiației asupra mediului

Factorul de radiație în retrospectivă

Potrivit datelor privind respectarea radiațiilor realizate înainte de proiectarea și construcția centralei nucleare în zona în care se află centrala nucleară și orașul Iujnoukraiinsk, nivelurile medii ale radiației naturale gamma au fost de 15 mcR/an și nu mai mult de 20 mcR/an cauzate de stâncile granitioase decupate. Astfel, dozele individuale și ale populației sunt de 135 mRem/an și 10^5 per persoană pe an.

Conținutul de radionuclizi de lungă durată de origine globală în toate probele investigate în mediu variază în picocurie per kg (l). Rareori poate ajunge la 10-20 picocurie pe kg și numai în depozitele Bugului de Sus (Sud) și în alge este mai mare de 50 picocurie pe kg, care este asociat cu proprietățile cumulative ale aluviunilor râului.

Analiza nivelurilor de radioactivitate de mediu după accidentul de la Cernobîl indică scăderea continuă a conținutului de izotopi de ^{90}Sr și ^{137}Cs în biosferă datorită dezintegrării și dispersării. În acest caz, conținutul de radionuclizi enumerați mai sus este de două-trei ori mai mic decât conținutul natural de potasiu-40 (^{40}K).

În general, situația radiațiilor în zona locației centralei nucleare Ucraina de Sud se formează datorită surselor naturale de radiații și poate fi considerată ca fiind una sigură din punct de vedere radioactiv și igienic.

Emisii radioactive de gaze și aerosoli

Nivelurile de referință și admisibile de emisii la centrala nucleară Ucraina de Sud specificate în RG.0.0026.0159 „Eliberarea permisă de gaze și aerosoli și deversarea admisibilă a substanțelor radioactive în mediu și în corpul de apă. (Reglementările privind radiațiile și igiena din Grupa I)” sunt prezentate mai jos:

Tabelul 3.1. – Niveluri de referință ale emisiilor

Tipul și parametrul monitorizării	Unitate	Nivel de referință
Monitorizare zilnică		
Gazele radioactive inerte (IRG)	GBq/zi	1200,0
Iod radioactiv	MBq/zi	140,0
Radionuclizi de lungă durată	MBq/zi	4,3
Monitorizare lunară		
^{60}Co	MBq/lună	12,0
^{134}Cs	MBq/lună	5,8
^{137}Cs	MBq/lună	11,0

Tabelul 3.2. – Niveluri admisibile de emisii

Tipul și parametrul monitorizării	Unitate	Nivel de referință
Monitorizare zilnică		
Radionuclizi de lungă durată	GBq/zi	0,75
IRG	GBq/zi	45000,00
Radionuclizi de iod	GBq/zi	3,90
^{51}Cr	GBq/zi	850,00
^{54}Mn	GBq/zi	5,90
^{59}Fe	GBq/zi	12,00
^{58}Co	GBq/zi	15,00
^{60}Co	GBq/zi	0,32

⁸⁹ Sr	GBq/zi	20,00
⁹⁰ Sr	GBq/zi	0,38
⁹⁵ Zr	GBq/zi	19,00
⁹⁵ Nb	GBq/zi	41,00
^{110m} Ag	GBq/zi	0,53
¹³⁴ Cs	GBq/zi	0,45
¹³⁷ Cs	GBq/zi	0,45
³ H	GBq/zi	2100,00

Rezultatele măsurătorilor pentru emisiile de radionuclizi de gaze și aerosoli prin stivele de aerisire ale centralei nucleare Ucraina de Sud în 2014 sunt prezentate în Tabelul 3.3.

Tabelul 3.3. - Valorile medii ale emisiilor radioactive de gaze și aerosoli prin stivele de aerisire ale centralei nucleare Ucraina de Sud în 2014

IRG, GBq/zi	Radionuclizi de lungă durată, kBq/zi	Iod-131, kBq/zi	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁸ Co	⁵⁴ Mn	⁵¹ Cr	⁹⁰ Sr
			kBq/lună						
60,48	68,54	118,28	201,24	67,05	613,89	85,30	106,49	732,39	45,8
Media zilnică			Media lunară						

Intensitatea emisiilor de gaze și de aerosoli, atât în anul 2014, cât și în anii anteriori, este semnificativ mai mică decât nivelurile admise. Este demonstrat în următorul tabel.

Tabelul 3.4. - Valorile emisiilor de radionuclizi la centrala nucleară Ucraina de Sud, valoarea de verificare a unității, % din limita de eliberare

Emisii	2010	2011	2012	2013	2014
IRG	0,29	0,17	0,16	0,10	0,135
Iod radioactiv	0,04	0,04	0,01	0,01	0,003
¹³⁷ Cs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,002
¹³⁴ Cs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
⁹⁰ Sr	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
⁶⁰ Co	0,01	0,00	0,01	0,01	0,006
⁵⁸ Co	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
⁵⁴ Mn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
⁵¹ Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
În total peste un an	0,34	0,22	0,18	0,12	0,146

Astfel, radionuclizii eliberați la centrala nucleară Ucraina de Sud nu ating limitele prescrise.

Tabelul următor demonstrează că intensitatea emisiilor de la centrala nucleară Ucraina de Sud tind să scadă.

Tabelul 3.5. - Rata anuală de emisii de substanțe radioactive la 1000 MW de capacitate instalată la centrala nucleară Ucraina de Sud pe ani

Emisii	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
--------	------	------	------	------	------	------	------	------

IRG, GBq/an	1,90 E+04	1,57 E+04	1,01 E+04	1,55 E+04	9,35 E+03	8,55 E+03	5,59 E+03	7,36 E+03
Radionuclizi de lungă durată	1,07 E+01	1,24 E+01	9,47 E+00	1,06 E+01	1,13 E+01	8,82 E+00	9,02 E+00	8,36 E+00
Iod radioactiv, MBq/an	1,07 E+02	1,54 E+02	1,03 E+02	1,65 E+02	1,64 E+02	5,70 E+01	2,53 E+01	1,44 E+01

Rata dozei gamma

Rata dozei expunerii gamma de mediu (fundal gamma) este monitorizată constant la stațiile/ punctele de supraveghere staționară. Rezultatele măsurătorilor din ultimii ani sunt prezentate în Tabelul 3.6.

Tabelul 3.6. - Rata medie a dozei gamma de mediu în punctele de monitorizare la centrala nucleară Ucraina de Sud, mCr/an.

Stații de supraveghere	Distanța de la centrala nucleară, km	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Punctul nr. 1	1,0	10,7	10,9	11,3	11,7	13,0	12,8
Punctul nr. 4	0,4	10,6	11,1	11,3	11,6	11,5	12,7
Punctul nr. 2	0,5	10,8	11,1	11,2	11,4	11,1	13,2
Punctul nr. 3	0,2	11,3	12,0	11,7	11,7	12,9	13,3
Punctul nr. 5	0,5	10,9	12,0	11,7	11,8	13,0	13,1
Hidrosecțiune	2,0	11,0	12,0	10,5	11,0	12,7	12,3
Iujnoukraiinsk (oraș)	3,0	10,3	10,2	10,6	10,7	12,5	12,7
Volia (localitate)	4,5	10,3	10,7	10,5	10,6	12,9	13,0
Agronomia (localitate)	5,0	12,8	10,4	12,9	13,6	13,0	12,6
Depozitul departamentului de aprovizionare a lucrătorilor	3,0	10,8	13,1	10,4	10,8	12,3	12,8
Kosteantînivka (localitate)	6,0	10,9	10,3	11,1	11,5	12,5	13,2
Bohdanivka (localitate)	7,0	10,5	10,8	10,2	10,9	12,6	13,0
Instalații de epurare a apelor uzate menajere	7,0	11,9	12,1	13,3	12,7	12,5	12,5
Buzke (localitate)	7,5	10,3	10,7	10,7	11,1	12,9	12,5
Velykyi Rozdol (localitate)	9,0	11,0	12,6	11,8	12,5	12,8	13,0
Marianivka (localitate)	10,0	11,6	11,6	12,3	11,3	12,5	13,0
Oleksiivka (localitate)	10,5	10,3	10,3	10,6	10,4	12,7	12,5
Arbuzînka (localitate urbană) – (A)	11,0	11,0	11,2	11,1	11,5	13,0	12,9
Arbuzînka (localitate urbană) – (B)	12,5	10,7	10,9	10,8	11,0	12,5	12,7
Anetivka (localitate)	13,0	10,5	10,5	9,9	10,6	12,7	11,6
Oleksandrivka (localitate urbană)	14,0	11,1	10,3	11,2	11,3	12,6	13,0
Koshtove (localitate)	14,4	10,7	10,3	10,8	10,8	12,8	12,9

Novokrasne (localitate)	25,0	10,4	10,3	10,7	11,0	12,9	12,7
Taborivka (localitate)	25,0	10,2	9,8	9,9	9,5	12,8	12,3
Riabokoneve (localitate) – punct de monitorizare	33,5	11,2	11,1	11,1	11,5	13,0	12,6

Nivelurile de fond gamma care sunt înregistrate în așezările din zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud sunt tipice pentru fundalul natural care depinde de impactul următorilor factori de mediu: activitatea rocilor cristaline (conținutul de toriu) și a solului (conținutul potasiu radioactiv), factorii climatici și meteorologici (activitate solară) etc. În timpul perioadei anterioare de supraveghere, nivelurile fondului gama nu s-au schimbat prea mult, cu excepția primilor ani după accidentul de la Cernobîl.

Concentrația radionuclizilor în atmosferă

Pentru a controla conținutul de substanțe radioactive în căderile atmosferice, monitorizarea se efectuează în fiecare lună în 25 de stații de supraveghere din zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud conform RG.0.0026.0120 „Reglementarea monitorizării radiațiilor la centrala nucleară Ucraina de Sud”.

Valorile medii anuale ale concentrației de radionuclizi în aerul de suprafață pe parcursul perioadei de supraveghere începând din 1983 arată că conținutul de izotopi ^{137}Cs și ^{90}Sr în aerul din zona de interes rămâne la nivelul anilor anteriori și este chiar în punctele de motorizare a radiațiilor.

Valorile cantitative ale acestor radionuclizi sunt semnificativ mai mici decât concentrațiile admise în conformitate cu NRB-97.

Rezultatele medii ale conținutului de radionuclizi din aerul de suprafață pentru anul 2014 sunt prezentate în Tabelul 3.7.

Tabelul 3.7. - Conținutul mediu de radionuclizi din aerul de suprafață pentru anul 2014, conform zonelor de supraveghere, mBq/m³

Radionuclizi	Zona de supraveghere				Concentrații posibile în aer pentru categoria B
	Zona tampon	Zona tampon - 10 km	10-20 km	>20 km	
^{137}Cs	1,68	1,47	1,55	1,48	8,0E+05
^{134}Cs	0,99	0,98	0,96	0,98	1,0E+06
^{60}Co	1,32	1,22	1,18	1,24	1,0E+06
^{54}Mn	1,14	1,09	1,09	1,10	2,0E+07
^{131}I	1,78	1,77	1,76	1,76	4,0E+06
^{90}Sr	0,39	0,29	0,34	0,12	2,0E+05

După cum se poate observa din cele de mai sus, niciuna dintre valorile monitorizate ale radionuclizilor nu se apropie de nivelurile admise. Situația similară a fost observată în anii precedenți. Rezultatele de observație pe termen lung demonstrează că radioactivitatea căderilor și conținutul acestor radionuclizi privind ^{137}Cs și ^{90}Sr corespund nivelului global în toate stațiile de supraveghere. Concentrația

de radionuclizi a fost crescută doar în a doua jumătate a anilor 1980, sub influența transferului de emisii de la Cernobîl.

Radioactivitatea căderilor atmosferice

Rezultatele monitorizării pentru densitatea radionuclizilor în căderile atmosferice asupra anului 2014 sunt prezentate în Tabelul 3.8.

Tabelul 3.8. - Radionuclizii din căderile atmosferice în perioada 2014, 10^7 Bq/km²

Rază (zona de supraveghere)	Trimestru	Radionuclizi				
		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁴ Mn
Zero (teritoriul centralei nucleare)	I	0,0537	0,0163	0,0096	0,0179	0,0103
	II		0,018	0,0095	0,0146	0,0115
	III	0,1017	0,0134	0,0076	0,016	0,013
	IV		0,026	0,009	0,015	0,011
Prima (0-3 km)	I	0,0177	0,0106	0,0043	0,006	0,0047
	II		0,0084	0,0038	0,0056	0,0052
	III	0,0322	0,005	0,0045	0,0065	0,006
	IV		0,0065	0,0051	0,0061	0,0061
A doua (3-8 km)	I	0,0094	0,0057	0,0034	0,0042	0,0345
	II		0,0112	0,0028	0,0049	0,0035
	III	0,0339	0,011	0,0026	0,0031	0,0039
	IV		0,0083	0,0025	0,0037	0,0037
A treia (8-16 km)	I	0,0178	0,0087	0,0047	0,0059	0,0051
	II		0,0124	0,005	0,0075	0,0055
	III	0,0205	0,0101	0,0051	0,0316	0,019
	IV		0,0066	0,0045	0,0061	0,0055
A patra (16-24 km)	I	0,0039	0,0195	0,0096	0,0134	0,0126
	II		0,0164	0,0101	0,0129	0,012
	III	0,042	0,0106	0,0102	0,013	0,012
	IV		0,0132	0,0099	0,0116	0,0105
Riabokoneve (punct de monitorizare)	I	0,0472	0,0087	0,0077	0,0119	0,0087
	II		0,0091	0,0069	0,0105	0,0082
	III	0,0255	0,025	0,0075	0,01	0,0205
	IV		0,0075	0,0066	0,014	0,0079

Aceleași valori au fost observate în timpul anilor anteriori. Nivelurile conținutului de radionuclizi nu diferă de cele globale.

Descărcări radioactive

Centrala nucleară Ucraina de Sud execută descărcări controlate ale apei contaminate din bazinele de pulverizare și turnurile de răcire în corpul de apă extern, prin rezervorul Taşlık, care îndeplinește funcția bazinului de răcire a centralelor. Descărcările sunt monitorizate și contabilizate prin întocmirea unui certificat sanitar privind deversarea apei reziduale în mediul înconjurător.

Lista radionuclizilor și valorile limită ale conținutului lor în emisii și descărcări este specificată în RG.0.0026.0159 „Emisia permisă a gazelor și aerosolilor și deversarea admisibilă a substanțelor radioactive în mediu și în corpul de apă. (Reglementări privind radiațiile și igiena din Grupa I)”.

Nivelurile de referință și admisibile ale emisiilor de radionuclizi la centrala nucleară Ucraina de Sud sunt prezentate în Tabelul 3.9.

Tabelul 3.9. – Nivelurile de referință și admisibile ale emisiilor de radionuclizi

Niveluri	Unitate	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁸ Co	⁵⁴ Mn	⁹⁰ Sr	⁵¹ Cr	³ H
Referință	MBq/trimestru	297	168	63	-	-	60	-	7,80 E+06
	MBq/lună	99	56	21	-	-	20	-	2,60 E+06
Admisibil	MBq/an	1,60 E+04	1,80 E+04	3,10 E+04	6,20 E+05	2,20 E+05	4,00 E+03	4,40 E+07	1,20 E+08

Nivelurile reale ale descărcărilor apei contaminate de la turnurile de răcire și bazinele de pulverizare nu au atins nivelurile de referință din anii anteriori, așa cum se arată mai jos, MBq/an:

Tabelul 3.10. – Nivelurile reale ale descărcărilor apei contaminate de la turnurile de răcire și bazinele de pulverizare

An	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	⁶⁰ Co	⁵⁸ Co	⁵⁴ Mn	⁹⁰ Sr	⁵¹ Cr	³ H
2014	51,3	36,1	37,4	34,8	36,1	68,0	310,8	2,53E+06
2012	25,1	15,3	15,7	13,5	13,2	50,3	49,2	1,05E+06
2010	25,9	10,0	18,4	0,5	4,3	24,7	0,8	1,15E+06

Volumul descărcărilor de apă din turnurile de răcire și bazinele de pulverizare este după cum urmează:

An	Volumul descărcărilor de apă din turnurile de răcire și bazinele de pulverizare, m ³
2014	164 400
2012	65 700
2010	41 566

Tabelul 3.11. – Valorile emisiilor de radionuclizi la centrala nucleară Ucraina de Sud, valoarea verificării unității, % din limitele emisiilor

Emisii	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
¹³⁷ Cs	0,94	1,24	0,47	0,12	0,22	0,37	0,16	0,36	0,32
¹³⁴ Cs	0,35	0,43	0,16	0,03	0,08	0,18	0,09	0,24	0,20
⁶⁰ Co	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
⁵⁸ Co	0,04	0,11	0,08	0,10	0,07	0,05	0,05	0,13	0,12
⁵⁴ Mn	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
⁹⁰ Sr				0,04	0,61	1,09	1,26	2,06	1,70
⁵¹ Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
³ H	6,27	1,42	0,64	0,57	0,96	0,73	0,87	1,18	2,11
În total pentru un an	7,61	3,20	1,35	0,87	1,95	2,42	2,43	4,00	4,48

Așa cum se poate observa din cele de mai sus, emisiile sunt nesemnificative în comparație cu limitele stabilite.

Concentrația radionuclizilor în corpurile de apă și pești

Rezultatele măsurării concentrațiilor de radionuclizi în corpurile de apă din liniile secțiunilor monitorizate în ultimii ani de supraveghere (2013 și 2014) sunt prezentate mai jos. Rezultatele apropiate au fost înregistrate în ultimii ani.

Tabelul 3.12. – Concentrația radionuclizilor în corpurile de apă, Bq/l

Linia secțiunii	Radio nuclizi	Pe trimestru				2014	2013	Obiectiv calitate
		I	II	III	IV			
Bazinul Tașlık de lângă barajul de stavile	3H	1,70E+02	1,69E+02	1,58E+02	1,47E+02	1,61E+02	1,66E+02	3,0E+04
	90Sr	3,82E-02	4,12E-02	2,82E-02	3,38E-02	3,54E-02	4,30E-02	1,0E+01
	134Cs	8,69E-03	9,58E-03	9,25E-03	8,67E-03	9,05E-03	9,05E-03	7,0E+01
	137Cs	1,16E-02	1,09E-02	1,15E-02	1,23E-02	1,16E-02	1,14E-02	1,0E+02
Bugul de Sud 500 m sub orificiul de evacuare a apei din bazinul Tașlık	3H	1,27E+01	1,68E+01	1,51E+01	1,65E+01	1,53E+01	1,40E+01	3,0E+04
	90Sr	2,64E-02	2,62E-02	2,28E-02	2,83E-02	2,59E-02	2,42E-02	1,0E+01
	134Cs	7,28E-03	7,83E-03	7,25E-03	7,67E-03	7,51E-03	6,90E-03	7,0E+01
	137Cs	9,33E-03	1,02E-02	9,83E-03	9,83E-03	9,80E-03	9,30E-03	1,0E+02

46589670 m³ de apă au fost descărcați în timpul scurgerilor de la bazinul Tașlık în Bugul de Sud.

Tabelul 3.13. – Concentrația radionuclizilor în depozitele de bază, Bq/kg

Linia secțiunii	Radionuclizi									
	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs		¹³⁴ Cs		⁶⁰ Co		⁵⁴ Mn	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Bugul de Sud:										
Oleksiivka	5,33	3,71	0,64	0,79	0,37	0,46	0,30	0,38	0,32	0,41
Buzke	3,68	3,89	0,87	0,75	0,35	0,42	0,41	0,44	0,27	0,64
Bazinul Tașlık:										
- izvor (podul Arbuzînka)	4,33	3,52	9,15	5,38	0,29	0,39	0,46	0,41	0,21	0,33
- descărcare termică	3,38	3,65	10,37	6,59	0,29	0,36	0,50	0,41	0,33	0,42
- lângă baraj	2,30	3,51	3,29	4,7	0,30	0,29	0,48	0,45	0,37	0,39

În consecință, normele sanitare care depășesc nivelul de contaminare radioactivă a mediului acvatic nu au fost înregistrate.

Tabelul 3.14 - Concentrația radionuclizilor în peștele din bazinul de răcire, Bq/kg

Organisme monitorizate	Radionuclizi			
	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
	2013	2014	2013	2014
Carne	0,27	0,21	0,324	0,245

Capete, oase	1,94	0,85	0,243	0,51
--------------	------	------	-------	------

În conformitate cu DR-97 din 25 iunie 1997, conținutul admis de ^{137}Cs este de 150 Bq/kg și de ^{90}Sr - 35 Bq/kg în carnea de pește. Prin urmare, nu a fost înregistrat niciun impact negativ al deversărilor centralei nucleare Ucraina de Sud asupra contaminării cu pești radioactivi.

Contaminarea radioactivă a solurilor

Nivelurile de contaminare cu radionuclizi a solurilor în ultimul an de supraveghere sunt prezentate în Tabelele 3.15 și 3.16.

Tabelul 3.15 - Densitatea medie a activității radionuclizilor în soluri în zonele de supraveghere, 2014, kBq/m²

Radionuclizi	Densitatea contaminării			
	Zona tampon	Zona tampon - 10 km	10-20 km	> 20 km
^{137}Cs	2,16E-01	2,75E-01	3,86E-01	3,05E-01
^{134}Cs	1,71E-02	1,79E-02	2,01E-02	2,02E-02
^{60}Co	1,71E-02	2,04E-02	2,20E-02	2,27E-02
^{90}Sr	1,65E-02	1,96E-02	1,87E-02	2,10E-02

Tabelul 3.16 - Activitatea medie specifică a radionuclizilor în soluri și vegetație în zonele de supraveghere, Bq/kg

Raza de supraveghere	Soluri				Vegetație			
	^{90}Sr		^{137}Cs		^{90}Sr		^{137}Cs	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Raza zero	8,75	8,75	4,45	5,04	0,30	0,75	0,47	0,42
Prima rază	1,89	11,67	3,98	7,21	0,93	0,59	0,63	0,45
A doua rază	9,20	9,09	8,48	7,56	0,43	0,5	0,45	0,45
A treia rază	3,61	3,47	9,24	13,26	0,44	0,44	0,396	0,42
A patra rază	6,32	11,79	11,75	9,77	0,61	0,37	0,48	0,45
Riabokoneve	4,83	5,42	7,42	8,88	0,61	0,32	0,45	0,48

Trebuie remarcat faptul că nivelurile înregistrate de radioactivitate în sol și vegetație sunt tipice pentru cea mai mare parte a teritoriului ucrainean după accidentul de la Cernobîl și nu reprezintă niciun pericol.

3.5. Pânza freatică

În conformitate cu zonarea hidrogeologică, partea stângă a teritoriului Ucrainei este situată în bazinul hidrografic din Ucraina, iar partea dreaptă este situată în bazinul artezian al Mării Negre (Fig.3.7). Combinația dintre condițiile geologice, structurale și climatice ale teritoriului face posibilă crearea de ape subterane de tip fractură în roca cristalină a apei subterane din Proterozoicul inferior și în depozitele mezozoice și cainozoice. Compoziția chimică a apelor subterane se caracterizează prin creșterea nivelului de salinitate (5,5 - 6,7 g/dm³) și a ionului sulfat ridicat.

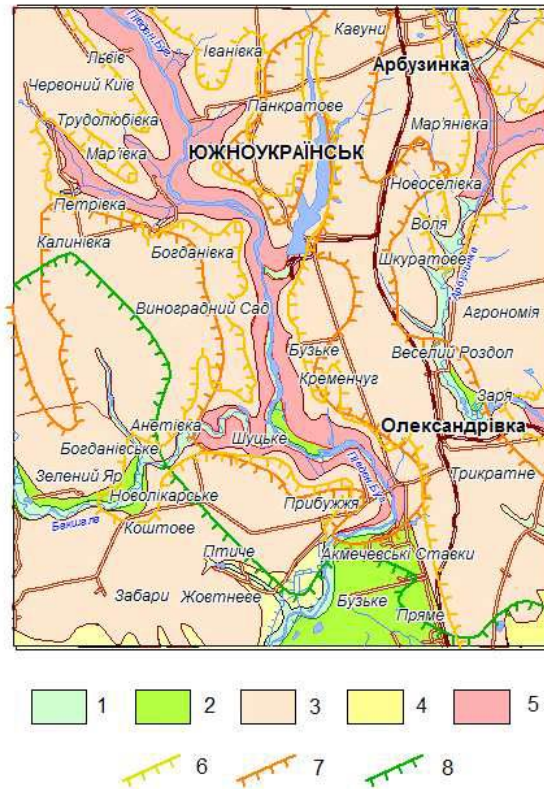


Fig. 3.7. – Harta hidrogeologică a zonei afectate a centralei nucleare Ucraina de Sud:
 1-5 - aria de expansiune a nivelelor complexe acvifer: 1 - nivel acvifer la depozitele de aluviuni reale ale paturilor de inundații și părții inferioare a defileului. Argilă grasă, nisipuri argiloase, nisipuri, unele locuri cu pietricele și pietriș de rocă cristalină; 2 - nivel acvifer în depozitele de aluviuni glaciare superioare ale teraselor de suprafață a treia, a doua și prima. Nisipuri, argilă, nisipuri argiloase; 3 - nivel acvifer în depozitele eoliene-deluviale glaciare inferioare-de mijloc-superioare. Păduri argiloase; 4 - sistem cu nivel acvifer la nivelul depozitului sarmațian, meoțian și pontic de mijloc și superior. Nisipuri cu granulație diferită, calcar, gresie; 5 - apele zonei de rupere a rocilor din rocă cristalină precambriană și pământurilor lor. Gnais, granit; 6 - 8 - limita de împrăștiere a nivelelor acvifer complexe: 6 - sistem de nivele acvifer în depozitele medii și superioare sarmațiene, meoțiene și pontice; 7 - sistem de nivele acvifer în depozitele Eocene; 8 - nivel acvifer în depozitele cretac inferior și cenomanian. Gresie, nisip, piatră de cretă.

Toate apele subterane sunt drenate de văile Bugului de Sus și de intrările locale și au o legătură hidraulică cu apele de suprafață.

În interiorul teritoriului cercetat se găsesc:

- nivel acvifer de depozite aluviale ale unui strat de inundații și terase de suprafață (adâncimea de stratificare de la 0,1-0,5 până la 5 m; acvifer de apă gazoasă; descărcare specifică a bazinului de la 0,02 până la 2 l/s și mai mult);

- nivel acvifer de depozite asemănătoare celor de păduri (este amplasat la o adâncime diferită, ușor ud, descărcarea specifică a bazinului este de 0,2 până la 0,4 l/s, ape cu un nivel scăzut de mineralizare);

- nivel acvifer de strat sarmațian din Neogen (ușor ud, descărcarea specifică a bazinului este de 2 l/s, în principal ape dulci);

- nivel acvifer de zonă a fracturii de rocă din rocă cristalină Precambriană (apă de joasă presiune, descărcarea specifică a bazinului este de la 0,1 până la 2,8 m³/oră, ape cu nivel scăzut de mineralizare).

Toate tipurile de ape subterane aparțin tipului de fractură de rocă, răspândite în întregime în granitoid de Proterozoic inferior și construiesc un sistem unic de nivel

acvifer cu presiune joasă. Cel mai mare sol fracturat se întinde până la adâncimea de 10-15 m, apoi scade treptat până la adâncimea de 50-60 m. Adâncimea de stratificare a nivelului apei subterane în văile și defileele râurilor variază de la 0,5 - 5,0 m până la 10 - 15 m, la nivelul bazinului hidrografic care atinge 20 - 30 m.

Apele subterane au compoziție chimică de hidrocarbonat-sulfat sau sulfat-hidrocarbonat și numai apele subterane ale Bugul de Sud sunt cele proaspete - apele cu hidrocarbonat-calcium.

La finalizarea construcției bazinului Tașlîk, condițiile hidrogeologice s-au schimbat definitiv. Conform datelor de monitorizare a apelor subterane, aceste modificări pot fi urmărite în zona de coastă a bazinului Tașlîk, în zona de intersecție a Bugului de Sus - Tașlîk, pe teritoriul amplasamentului centralei nucleare Ucraina de Sud, în zona de coastă a bazinelor Olexandrivka și Bakshala. Schimbările în condițiile hidrogeologice includ procedeele după cum urmează:

- o parte semnificativă a rocilor uscate din impactul apei din spate a bazinului este saturată de apă;

- capul de presiune și grosimea nivelelor acvifere au crescut;

- nivelul acvifer imatur din pădurile cu soluri argiloase au caracter rigid;

- în partea inferioară a bazinului Tașlîk, în zona de intersecție a Bugului de Sus, unde apele subterane se află sub nivelul NWL (nivelul normal de apă) de 99,5 m, apa este constant filtrată de la bazinul de răcire la Bugul de Sud;

- în condițiile de sprijinire a apei subterane (ca rezultat al construirii bazinului Tașlîk) nivelul apei subterane a fost mărit la 1,5-3,0 m în partea estică și la 6-8 m în partea de vest pe teritoriul amplasamentului centralei nucleare Ucraina de Sud).

Ca rezultat al construirii bazinului Tașlîk și a apelor subterane de la amplasamentul centralei nucleare a fost creat un nivel acvifer de om în argila voluminoasă și pădurile deluviale asemănătoare argilei din era glaciară. La nivelul amplasamentului industrial, nivelul apei subterane a crescut la 3,8-4,9 m, până la altitudinea de 100,6-101,6 m.

Datorită inundării amplasamentului industrial și a saturației cu apă a pământului deluvial, în detrimentul desalinizării complexului sărat al mineralizării (7,9 - 8,7 g/dm³) și a sulfatului (conținutul de sulfat 4140 - 4830 mg/dm³) din apele subterane au crescut.

În ultimii ani, condițiile hidrodinamice ale teritoriului amplasamentului industrial au devenit stabile.

Apele subterane din amplasamentul centralei nucleare Ucraina de Sud sunt controlate trimestrial prin prelevarea de probe și prin analizele lor de laborator. Indicatorii activității beta totale și a activității tritiului în apa din bazine sunt, în general, specifici apelor de suprafață și subterane din regiune și nu depășesc valorile specificate în documentul NRBU-97 pentru apa potabilă.

3.6. Ape de suprafață

Rețeaua hidrografică

Rețeaua hidrografică a locației centralei nucleare Ucraina de Sud este reprezentată de Bugul de Sud cu fluxul de apă din stânga - defileul Tașlîk și fluxul de apă din dreapta - Bakshala.

Bugul de Sud este o cale navigabilă majoră din regiune. Lungimea sa totală este de - 792 km, zona de admisie este de 63,7 mii km², adâncimea variază între 1,5 și 8 m, cu

lățimea albiei de la 50 la 200 m. Rata debitului râului este de 0,1-0,3 m/s. Fluxul mediu anual pe termen lung al Bugului de Sus este de 2,9 km³.

Pentru serviciul de alimentare cu apă al centralei nucleare Ucraina de Sud în 1980, în defileul Tașlîk, a fost construit un bazin de răcire cu o capacitate de 86 milioane m³ și o zonă de alimentare cu apă de 8,6 km² la 99,5 m NWL. Fluxul mediu anual al defileului Tașlîk este de 0,15 m³/s, iar debitul maxim al izvorului este de 5% din cantitatea de alimentare care este de aproximativ 52 m³/s.

Caracteristicile fizico-chimice ale apei

Pe baza rezultatelor monitorizării hidrochimice care se desfășoară în rețeaua de observare a Serviciului Hidrometeorologic din Ucraina, s-au analizat date pentru perioada din 1970, în amplasamentele situate în aval de orașul Pervomaisk și Oleksandrivka. S-a permis efectuarea unei analize a calității apelor de suprafață în perioadele: 1970-1980 (până la începutul construcției bazinului Tașlîk), 1981-1990 (punerea în funcțiune secvențială a trei unități ale centralei nucleare Ucraina de Sud), pentru perioada 1990-2000 (exploatarea unităților incluzând stabilirea și oprirea unui moratoriu pentru „golirea” bazinului Tașlîk) și pentru ultimii ani (după 2001, când a fost reluată și pusă în funcțiune construcția PSP Tașlîk).

În figurile 3.8 - 3.11 concentrațiile sezoniere medii ale indicilor specifici de poluare a apei.

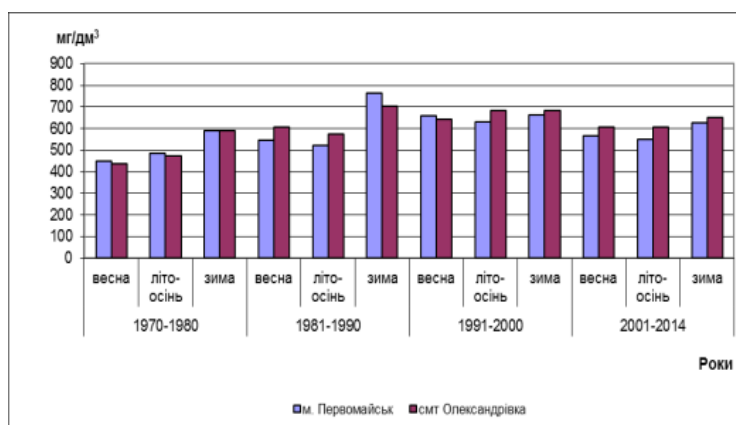


Fig. 3.8 - Dinamica valorilor medii de mineralizare pe termen lung ale Bugului de Sus la stațiile de supraveghere din Pervomaisk și Oleksandrivka

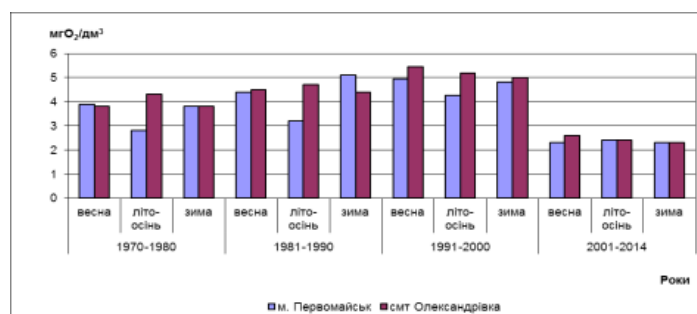


Fig. 3.9 – Dinamica concentrațiilor medii pe termen lung ale BOD5 din Bugul de Sud la stațiile de supraveghere ale Pervomaisk și Oleksandrivka

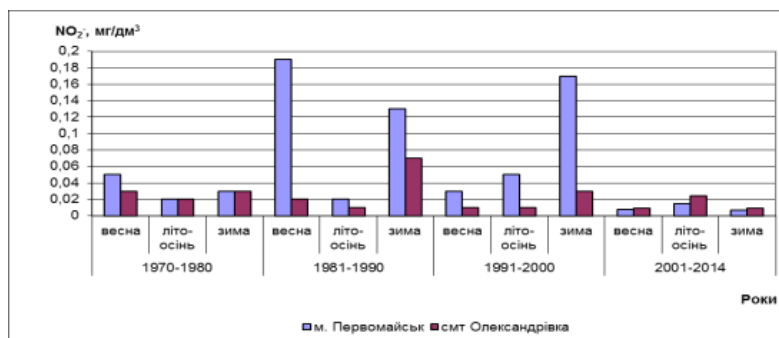


Fig. 3.10 - Dinamica concentrațiilor medii pe termen lung a ionilor de nitriți din Bugul de Sud la stațiile de supraveghere ale Pervomaisk și Oleksandrivka

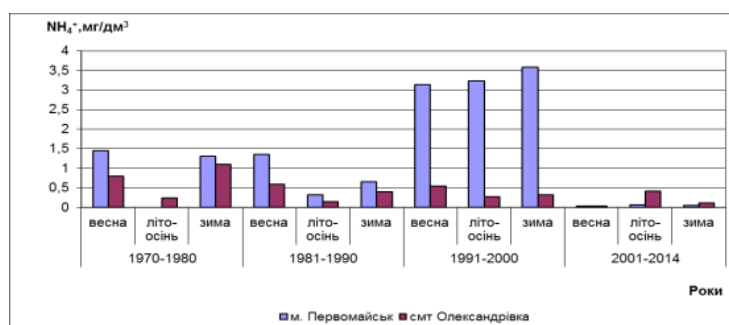


Fig. 3.11 - Dinamica concentrațiilor medii pe termen lung a ionilor de amoniu din Bugul de Sud la stațiile de supraveghere ale Pervomaisk și Oleksandrivka

Prin urmare, în perioada 1991-2000, nivelarea sezonieră a ionilor principali și mineralizarea a avut loc odată cu scăderea lor ulterioară. La stația de supraveghere Oleksandrivka (în aval de zona afectată a PSP Tașlık) concentrația ionică a compușilor organici este mai mică decât la stația de supraveghere Pervomaisk (în amonte de zona afectată a PSP Tașlık), aceasta este legată de procesele de auto-purificare a apei în bazinul Oleksandrivka.

Datele despre chimia completă a apei din bazinul Oleksandrivka din ultimii ani sunt prezentate în Tabelul 3.17, pentru bazinul Tașlık – în Tabelul 3.18.

Tabelul 3.17 Dinamica indicatorilor apei hidrochimice din Bugul de Sud la bazinul Oleksandrivka (amplasamentul bazinului Tașlık)

Indicator (index)	Unitate	MPC	Conținut anual mediu						
			2014	2013	2012	2011	2010	2009	
Miros	puncte	1	1	1	1	1	1	1	
Transparență	cm	< 30	-	-	-	-	21	25	
Culoare	grad	Ne/determinat (n/d)	52	51	49	40	-	-	
Temperatură	C°		12,1	12,3	13,1	11,7	12,4	12,3	
O ₂	mg O ₂ /dm ³	> 6	9,83	11,11	11,01	11,26	10,88	10,65	
pH	unități	6,5-8,5	8,34	8,40	8,34	8,39	8,40	8,40	
Duritate totală	mg-eq/dm ³	n/d	5,7	5,6	5,7	5,7	5,6	5,6	
Alcalinitate	mg-eq/dm ³	n/d	5,68	5,20	5,23	5,43	5,45	5,24	
Anioni	HCO ₃ ⁻	mg/dm ³	n/d	323	289	301	310	310	297
	SO ₄ ²⁻	mg/dm ³	< 100	70	78	84	77	77	76

	Cl ⁻	mg/dm ³	< 300	41	41	45	43	42	45
Cationi	Ca ²⁺	mg/dm ³	< 180	66	63	62	60	64	66
	Mg ²⁺	mg/dm ³	< 50	29	29	32	33	29	28
	Na ⁺ + K ⁺	mg/dm ³	< 170	59	51	57	56	58	52
Reziduu uscat		mg/dm ³	< 1000	572	546	572	579	551	515
Substanțe biogene	NH ₄ ⁺	mg/dm ³	0,5 - 1,0	0,28	0,34	0,27	0,34	0,33	0,24
	NO ₂ ⁻	mg/dm ³	< 0,08	0,044	0,061	0,064	0,050	0,055	0,046
	NO ₃ ⁻	mg/dm ³	< 40	4,17	5,08	6,01	4,66	3,95	4,09
	PO ₄ ³⁻	mg/dm ³	< 0,70	0,31	0,34	0,38	0,29	0,36	0,33
SiO ₃ ²⁻		mg/dm ³	n/d	12,57	11,92	11,42	11,80	9,36	9,60
Oxidat permanganat		mgO ₂ /dm ³	n/d	6,69	6,61	7,02	7,04	7,38	6,76
Produse petroliere		mg/dm ³	< 0,05	0,018	0,016	0,017	0,019	0,019	0,020
Substanțe suspendate		mg/dm ³	<25,000	16,00	16,00	17,00	17,00	16,48	12,98
BOD ₅		mgO ₂ /dm ³	<3,0	2,34	2,96	2,91	2,53	2,20	2,95
COD		mg/dm ³	<50	36,00	29,00	34,00	38,00	33,22	38,20
Surfactanți anionici		mg/dm ³	<0,028	0,013	0,014	0,018	0,017	0,014	0,012
Total fier		mg/dm ³	<0,10	0,061	0,091	0,085	0,065	0,110	0,075
Nichel		mg/dm ³	<0,010	0,0044	0,0035	0,0052	0,0047	0,0031	0,0033
Cupru		mg/dm ³	<0,001	0,012	0,012	0,011	0,016	0,016	0,010
Crom		mg/dm ³	<0,005	-	-	-	-	0,0011	0,0022
Fluor		mg/dm ³	<0,05	0,33	0,28	0,29	0,34	0,31	0,32

Analiza rezultatelor monitorizării hidrochimice permite confirmarea faptului că creșterea nivelului apei în bazinul Olexandrivka în general nu a condus la modificări semnificative ale condițiilor hidrochimice ale bazinului.

Tabelul 3.18. – Dinamica indicatorilor apei hidrochimice din bazinul Tașlik

Indicator (index)	Unitate	MPC	Conținut anual mediu						
			2014	2013	2012	2011	2010	2009	
Miros	puncte	1	1	1	1	1	1	1	
Transparență	cm	< 30	22	22	20	22	22	25	
Culoare	grad	(n/d)	28,4	25,1	28,1	28,0	27,3	26,6	
Temperatură	C°		7,35	8,26	7,78	7,79	7,96	8,00	
O ₂	mg O ₂ /dm ³	> 6	8,61	8,70	8,71	8,72	8,69	8,65	
pH	unități	6,5-8,5	8,9	9,2	9,1	8,6	8,4	8,4	
Duritate totală	mg-eq/dm ³	n/d	6,06	5,97	6,10	5,82	5,87	5,62	
Alcalinitate	mg-eq/dm ³	n/d	22	22	20	22	22	25	
Anioni	HCO ₃ ⁻	mg/dm ³	n/d	324	314	323	307	312	299
	SO ₄ ²⁻	mg/dm ³	< 100	335	377	363	334	319	334
	Cl ⁻	mg/dm ³	< 300	125	141	135	129	123	124
Cationi	Ca ²⁺	mg/dm ³	< 180	51	50	48	46	49	51
	Mg ²⁺	mg/dm ³	< 50	77	81	81	77	72	71
	Na ⁺ + K ⁺	mg/dm ³	< 170	169	189	184	172	167	169
Reziduu uscat		mg/dm ³	< 1000	1050	1095	1123	1064	1032	1034
Substanțe biogene	NH ₄ ⁺	mg/dm ³	0,5 - 1,0	0,22	0,23	0,23	0,29	0,27	0,26
	NO ₂ ⁻	mg/dm ³	< 0,08	0,044	0,058	0,051	0,045	0,036	0,038
	NO ₃ ⁻	mg/dm ³	< 40	3,90	2,86	2,83	2,65	2,37	3,30

	PO ₄ ³	mg/dm ³	< 0,70	0,14	0,115	0,135	0,11	0,13	0,13
	SiO ₃ ²⁻	mg/dm ³	n/d	14,72	11,48	10,06	7,59	6,76	7,30
	Produse petroliere	mg/dm ³	< 0,05	0,020	0,017	0,019	0,019	0,020	0,020
	Substanțe suspendate	mg/dm ³	<25,000	19,00	19,00	18,00	19,00	17,27	15,65
	BOD ₅	mgO ₂ /dm ³	<3,0	1,83	2,29	2,03	1,62	1,33	1,52
	COD	mg/dm ³	<50	39,00	31,00	36,00	38,50	30,74	41,26
	Surfactanți anionici	mg/dm ³	<0,028	0,014	0,015	0,018	0,014	0,013	0,013
	Total fier	mg/dm ³	<0,10	0,065	0,076	0,074	0,059	0,104	0,074
	Nichel	mg/dm ³	<0,010	0,0096	0,0124	0,0131	0,0106	0,0100	0,0107
	Cupru	mg/dm ³	<0,001	0,024	0,032	0,035	0,036	0,034	0,031
	Crom	mg/dm ³	<0,005	-	-	-	-	0,0017	0,0019
	Fluor	mg/dm ³	<0,05	0,49	0,43	0,42	0,48	0,43	0,53

Prin urmare, bazinul Taşlık este un bazin industrial care nu îndeplinește cerințele impuse apelor de pescuit pentru anumiți indicatori de calitate a apei.

Fig. 3.12. reprezintă volumele de apă care au fost evacuate din bazinul Taşlık în bazinul Olexandrivka și Tabelul 3.19. reprezintă cantitatea calculată a substanțelor poluante care au fost descărcate cu apele utilizate în 2014.

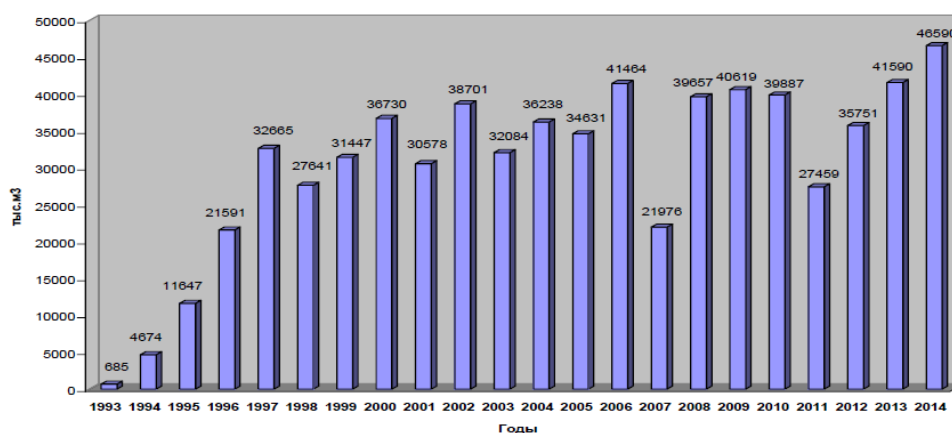


Fig. 3.12 - Volumele de apă care au fost evacuate din bazinul Taşlık în bazinul Olexandrivka (înainte de 2007 - în Bugul de Sud)

Tabelul 3.19 - Cantitatea calculată de substanțe poluante care au fost evacuate cu apele utilizate din bazinul Tashlyk în bazinul Olexandrivka în 2014.

Ingrediente	Limită	Descărcare
Substanțe suspendate	1137,820	-
BOD ₅	129,930	-
Sulfat de amoniu	21,440	-
Nitriți	3,660	-
Nitrați	342,480	6,298
Cloruri	8262,430	3906,451
Sulfați	22705,920	12395,773
Fosfați	18,290	0,955
Total fier	6,310	0,049
COD	2541,800	-
Produse petroliere	3,150	-
Cupru	1,450	0,015

Nichel	0,630	-
Fluor	32,800	2,445
Surfactanți anionici	1,140	-

Prin urmare, limitele pentru evacuarea substanțelor poluante nu sunt depășite.

Condițiile apei Bugului de Sus se caracterizează prin nereguli de distribuție a debitului pe parcursul anului și în afara teritoriului bazinului. Deoarece analiza datelor hidrologice demonstrează că debitul mediu anual al Bugului de Sus în vecinătatea gurii de vărsare a râului este 87,0 m³/s în perioada 1918-1950. După crearea majorității bazinelor, iazurilor, în 1951-1980, debitul mediu anual a crescut până la 93 m³/s, după crearea bazinului de răcire al centralei nucleare Ucraina de Sud în 1981-1999, - valoarea debitului nu s-a modificat și este de circa 92 m³/s (Figura 3.13).

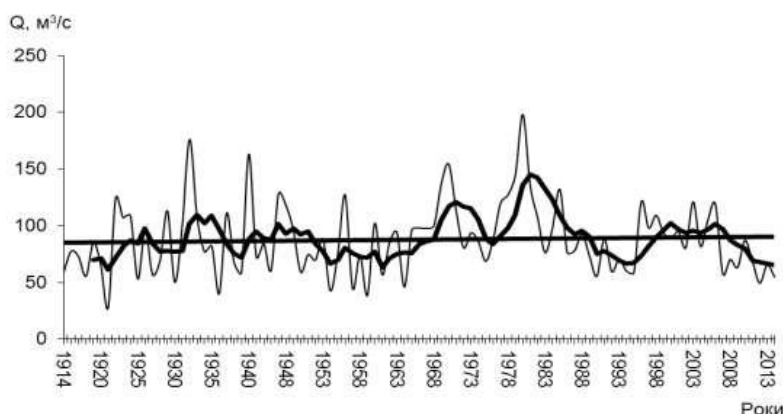


Рис. 3.13 - Distribuția cronologică a debitului de apă mediu anual în direcția Bugului de Sus = Olexandrivka

La calcularea *distribuției debitului intra-anual* a fost aplicată metoda de asamblare a sezonului prin care se specifică gradul de uscăciune a fiecărei luni în procente de conținut înalt, mediu, scăzut de apă (Tabelul 3.20).

Tabelul 3.20 - Distribuția debitului intra-anual (valori absolute, m³/s și cota lor pe an, %) Bugul de Sud – Olexandrivka

Gradul de uscăciune pe an	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
An cu conținut mare de apă P = 5%	652,3 32,4	249,9 12,5	104 5,1	141,2 6,9	96,8 4,7	67 3,3	140,6 6,9	90,7 4,4	72,4 3,5	189 9,3	123,8 6,0	92,9 4,5
An cu conținut mediu de apă P = 50%	241,3 22,3	146,9 13,5	76,7 7,1	76,8 7,1	51,8 4,8	40,1 3,7	83,1 7,6	64,7 5,9	51,1 4,8	110,2 10,2	75,6 7,0	62,9 5,8
An cu conținut scăzut de apă = 95%	101,6 18,6	73,7 13,5	53,6 9,8	37,6 6,9	29,3 5,4	22,8 4,2	39,6 7,2	32,6 6,0	23,3 4,3	55,6 10,2	41,6 7,6	33,6 6,1

Evaluarea impactului bazinului de răcire asupra debitului Bugului de Sus

Distribuția debitului în perioada de după construirea bazinului de răcire a centralei nucleare Ucraina de Sud și umplerea bazinului de la Olexandrivka până la ridicarea NWL care este de 16,0 m (1985-2014), în amonte de (orașul Pervomaisk) și în aval de Complexul Energetic Ucraina de Sud (Olexandrivka), reprezentat în Fig. 3.14., arată că aportul de apă la corpurile de apă ale Complexului Energetic Ucraina de Sud nu a dus la o scădere semnificativă a debitului de apă al Bugului de Sud.

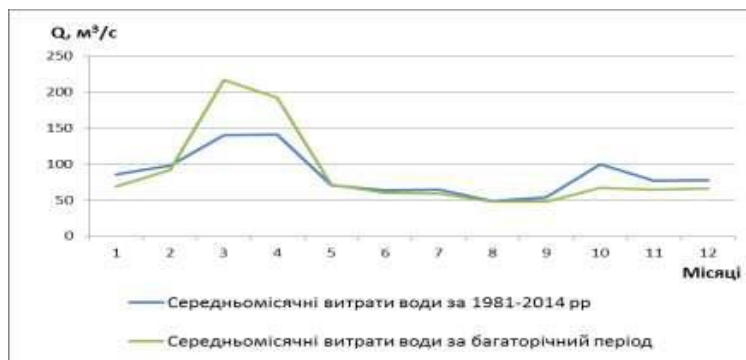


Fig. 3.14 - Graficul debitului de apă mediu lunar la stațiile de supraveghere Olexandrivka și Bugului de Sud

Valorile pierderilor de apă neînlocuite la centrala nucleară Ucraina de Sud cu toate cele trei unități funcționabile constau în pierderi prin evaporare și admisia apei care este de aproximativ 1,2 m³/s. Debitul mediu de apă pe termen lung al Bugului de Sud în vecinătatea Olexandrivka este de 89,0 m³/s, iar scăderea istorică de 28,0 m³/s a fost înregistrată în 1921. Prin urmare, pierderile de apă neînlocuite ale Bugului de Sud la centrala nucleară Ucraina de Sud este 1,4% din debitul mediu de apă pe termen lung și 4,3% din cel minim.

3.7. Soluri

Principalele tipuri de soluri care se regăsesc în regiunea centralei nucleare Ucraina de Sud sunt argilele de culoare roșie și maro de la baza pădurilor, care au o compoziție mecanică complexă cu o mare capacitate de penetrare a apei, ceea ce duce la formarea cernoziomului solonetzic și a cernoziomului salin.

În perioada glaciară, la nivelul câmpiilor despărțitoare și pe versanții acestora s-au format exclusiv cernoziomuri fertile din argilele.

Impactul non-radioactiv

Centrala nucleară Ucraina de Sud a avut impact asupra solurilor pe durata de construcție a acesteia, mai exact prin distrugerea solului fertil de pe teritoriul platformei industriale a centralei nucleare.

În prezent, nu există impact asupra solurilor și se preconizează că nici nu va fi cazul în timpul implementării activităților planificate legate de extinderea funcționării unităților centralelor nucleare Ucraina de Sud.

Impactul radiologic

Conținutul de radionuclizi din sol este determinat de potasiul radioactiv (⁴⁰K), iar poluarea tehnogenă de cesiul radioactiv (¹³⁷Cs) de origine universală. Nu există indicii cum că funcționarea centralei nucleare din sudul Ucrainei contribuie în mod notabil la contaminarea radioactivă a solului. (Tabelul 3.21.).

Tabelul 3.21 – Activitatea specifică medie a nuclidelor radioactive în solurile zonei de supraveghere a centralei nucleare din sudul Ucrainei pe durata perioadei de supraveghere

Locul de prelevare a probelor de sol	Sol, kBq/m ²		
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K
Pankratove (sat)	0,3	–	27,1
Iujnoukraiinsk (oraș)	0,48	0,12	28,6
Kosteantînivka (sat)	0,36	–	30,8
Agronomia (sat)	0,32	0,38	26,1
Buzke (sat)	0,30	–	26,9
Bohdanivka (sat)	0,46	0,28	30,7
Vynogradny Sad (sat)	0,35	–	27,1

Fig. 3.15 și 3.16 prezintă hărți de distribuție a dozei echivalente de radiații gamma și a activității cesiului -137 în zona de supraveghere a centralei nucleare din sudul Ucrainei întocmite pe baza rezultatelor obținute în urma studiului de control radioecologic efectuat începând cu anul 2015.

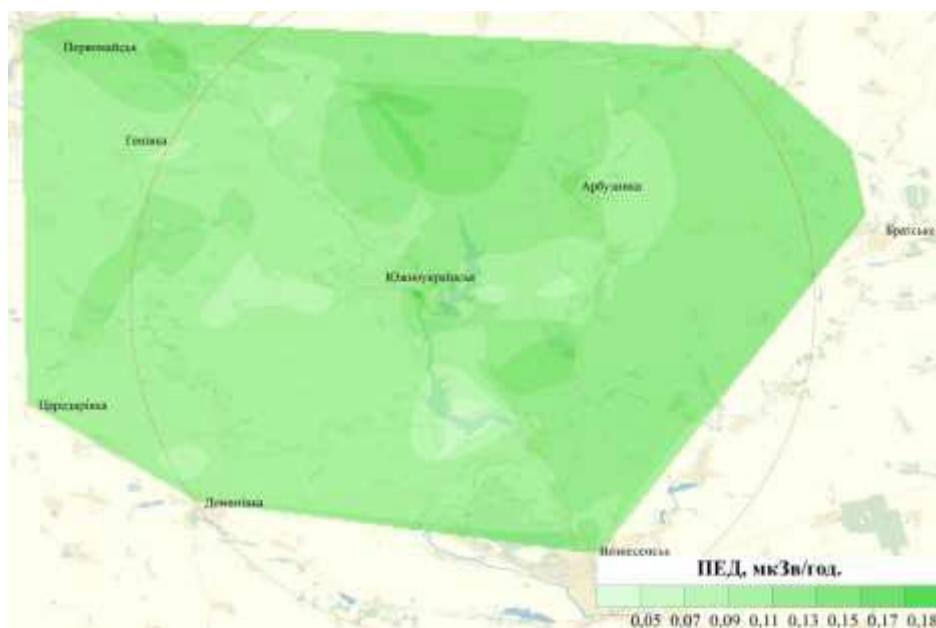


Fig. 3.15 – Harta de distribuție a dozei echivalente în zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud

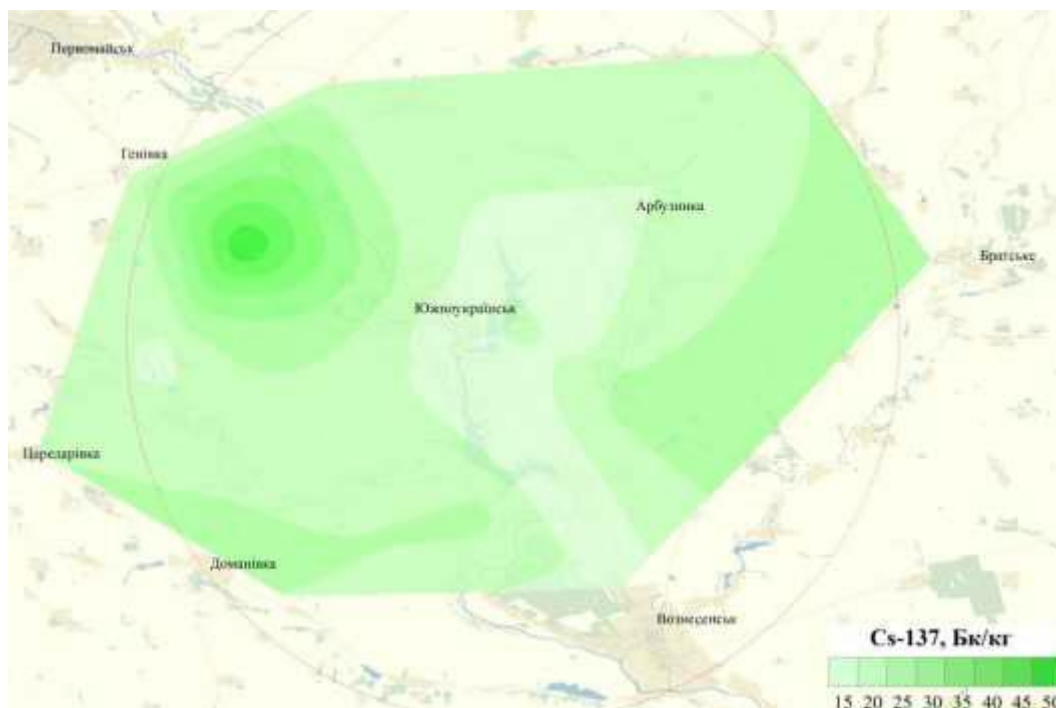


Fig. 3.16 – Harta de distribuție a activității cesiului radioactiv în sol în cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud

Rezultatele studiului de control radioecologic arată că mediul nu a fost contaminat radioactiv în cadrul zonei de supraveghere, indicând efectele amplasamentului centralei nucleare Ucraina de Sud, care depășesc limitele admise sau pot reprezenta motivul de reacție. Mediul de radiație nu diferă de indicatorii de fundal.

3.8. Flora și fauna

Zona de supraveghere a centralei nucleare din sudul Ucrainei este situată în Pobuzhzhze, o zonă floristică de granit și de stepă din canionul văii Bugului de Sus.

În conformitate cu subdiviziunile geobotanice, zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud, extinsă pe o suprafață de 30 de kilometri, aparține stepii subpontice caracterizate prin vegetație de păiuș. Flora locală include aproximativ 900 de specii de plante vasculare, dintre care 27 se află pe Lista Roșie Națională, iar 4 pe Lista Roșie Europeană.

La începutul lucrărilor de construcție s-au produs schimbări majore ale stratului de vegetație din cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud, acestea fiind în strânsă legătură cu dezvoltarea agricolă. Diversitatea biologică afectată de creșterea de nivel a rezervoarelor Centralei de Stocare cu Pompă Tașlîc și a centralei Olexandrivka a fost compensată prin implementarea de activități care vizează transferul populației de specii prețioase și pe cale de dispariție.

În conformitate cu subdiviziunile zoogeografice, teritoriul aparține zonei vestice de stepă din Nordul Regiunii Extinse a Mării Negre. Fauna animalelor vertebrate cuprinde aproximativ 300 de specii, 46 dintre acestea fiind protejate de stat. În zona de supraveghere a centralei nucleare din sudul Ucrainei au fost înregistrate 31 de specii de insecte terestre, 3 specii de pești, 3 specii de reptile, 19 specii de păsări și 7 specii de mamifere care se află pe Lista Roșie Națională.

Studiul de supraveghere a faunei din zona afectată a Centralei de Stocare cu Pompă Tașlîc efectuat în 2014 și compararea rezultatelor obținute cu observațiile

vizuale anterioare au arătat că nu există schimbări semnificative privind compoziția speciilor și populația animalelor terestre vertebrate. Se observă o creștere a populației de păsări semiacvatice legată de creșterea suprafeței apei de mică adâncime apărută după creșterea nivelului apei și datorată îmbunătățirii condițiilor de hrănire a păsărilor.

În cadrul zonei de 30 km aferentă centralei nucleare Ucraina de Sud nu au fost înregistrate specii de animale endemice, având în vedere că unele specii sunt pe cale de dispariție sau populația acestora se află în scădere.

Flora și fauna zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud sunt caracterizate de următoarele tendințe care nu au legătură directă cu funcționarea centralei:

- implementarea materialului adventiv;
- dezvoltarea speciilor ruderale;
- reducerea speciilor de stepă;
- dezvoltarea speciilor de păsări acvatice;
- reducerea suprafeței împădurite;
- creșterea zonelor rezervate.

Pentru a salva fitogenia rare și diversitatea biologică a complexelor floristice naturale și ca urmare a dezvoltării complexului energetic Ucraina de Sud, a fost dezvoltată și implementată o filosofie regională pentru monitorizarea populației în cazul speciilor rare, a complexelor floristice și topologice, precum și a proceselor de fitoinvazie.

Având în vedere caracterul unic al Pobuzhzhe, o zonă floristică (endemism, rămășițe de vegetație) și floro-zoologică (specii clasificate drept co-zoologie la nivel internațional, național și regional) de granit și de stepă, a fost dezvoltată și implementată monitorizarea populațiilor rare de plante vasculare și criptogame, complexe floristice naturale, populații de specii de plante adventive expansive și complexe floristice sinantropice.

Strategia de cercetare a populației permite identificarea potențialului biologic al unei specii, în condițiile specifice, elucidarea factorilor naturali și antropici care au stat la baza dispariției acesteia, incompatibilitatea particularităților morfologice și fiziologice cu condițiile lor de creștere.

Umplerea rezervorului Olexandrivka mai întâi până la cota de 16,0 m și ulterior până la cota de 16,9 m, precum și menținerea unui nivel constant a contribuit la crearea de condiții favorabile pentru reducerea semnificativă a sinantropizării în complexele floristice naturale și a proceselor invazive din regiune. În general, aspectul menționat anterior va reprezenta un factor favorabil orientat către mediu pentru salvarea populațiilor de specii de plante rare.

Introducerea și reintroducerea cultivării de specii rare este extrem de importantă.

Odată cu protecția speciilor de plante rare și pe cale de dispariție în locurile de creștere (in situ), creșterea și protejarea acestora în afara locului de creștere este de extrem de important (ex situ). Reproducerea populației homeostatice de specii de plante rare în timpul procesului de reintroducere este o tendință de viitor în protejarea și reproducerea genofondului de plante rare. În condițiile de degradare a locului de creștere, va permite creșterea potențialului fitogen și va contribui la protejarea acestuia.

Finalizarea logică a lucrărilor referitoare la reintroducerea speciilor de plante rare și pe cale de dispariție este reprezentată de reintroducerea lor în ecosistemul natural. Lucrările de acest gen sunt implementate în cazul speciilor floristice rare care se regăsesc în Pobuzhzhe, o zonă de granit și de stepă. Ca urmare a reintroducerii speciilor

din zona afectată a Centralei de Stocare cu Pompăre Tașlîc în ecofitonul natural al văii Bugului de Sus. Populațiile locale pierdute și transformate vor fi readuse la starea lor naturală.

Impactul poluării radioactive asupra florei și faunei

Conținutul radionuclidelor în vegetație este determinat de ^{40}K însă până la momentul actual nu există o contribuție semnificativă legată de exploatarea unităților centralei nucleare Ucraina de Sud în poluarea radioactivă a florei (Tabelul 3.22).

Rezultatele investigării conținutului de radionuclizi din eșantioanele de lapte, carne, cereale și legume, prelevate din fermele și așezările situate în zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud arată că activitatea totală a radionuclizilor în produsele agricole este determinată de ^{40}K , conținutul de ^{137}Cs și ^{90}Sr nu depășește 1% din activitatea totală.

Prin urmare, în condiții de exploatare normală, condițiile de funcționare a centralei nucleare Ucraina de Sud nu au un impact radiativ negativ asupra florei și faunei.

Tabelul 3.22 – Activitatea specifică medie a nuclidelor radioactive în vegetația zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud pentru perioada de supraveghere

Locuri de prelevare	Vegetație, Bq/kg		
	^{137}Cs	^{90}Sr	^{40}K
Pankratove (sat)	24	–	530
Iujnoukraiinsk (oraș)	19	3,2	680
Kosteantînivka (sat)	32	–	380
Agronomia (sat)	10	5,5	690
Buzke (sat)	31	–	990
Bohdanivka (sat)	13	3,7	420
Vynogradny Sad (sat)	35	–	780

3.9. Fondul de rezervă Natura

În cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud există 30 de rezervații naturale de importanță locală – rezervații naturale botanice, rezervații forestiere, rezervații hidrologice, peisaje protejate, rezervații ihtiologice și de păsări sălbatice, repere naturale și parcuri naturale, monumente ale naturii.

Cea mai mare rezervație de pe teritoriul său este Parcul Național Natural „Buzky Gard”.

Înainte de anul 2009, această zonă de conservare a aparținut Parcului Peisagistic Regional „Pobuzhzhe de granit și de stepă”. Parcul Natural Național a fost înființat prin Decretul Președintelui Ucrainei Nr. 279/2009 din 30.04.2009; prin Ordinul Ministrului Mediului din data de 19.06.2009. A fost elaborat și aprobat Regulamentul Parcului Natural Național „Buzky Gard”. Parcul Peisagistic Regional „Pobuzhzhe de granit și de stepă” are o suprafață cu 129 ha mai extinsă decât zona Parcului Natural Național „Buzky Gard” însă majoritatea zonelor sale sunt incluse în Parcului Natural Național „Buzky Gard”.

Parcul este situat pe teritoriul districtelor Arbuzînka, Bratske, Voznesensk, Domanivka și Pervomaisk din regiunea Nicolaev, situată în văile Bugului de Sus, Velyka Korabelna, Mertvovod și Arbuzînka.

Suprafața totală a parcului este de 6138,13 ha, care include 2650,85 ha de terenuri acordate parcului pentru utilizare constantă și 3487,28 ha de terenuri integrate în teritoriul acestuia, fără a fi însă retrase de la proprietari și utilizatori.

Lungimea parcului împreună cu Bugul de Sus este de 58 km, în vreme ce lungimea totală a granițelor este de 280 km. Există 35 de așezări situate pe teritoriul parcului și în imediata vecinătate a granițelor acestuia. Bugul de Sus se întinde până la țărmurile stâncoase, creându-se astfel o vale asemănătoare unui canion îngust cu stânci impunătoare de granit, cascade și insule.

Sarcinile atribuite parcului sunt următoarele: conservarea complexelor naturale unice și a peisajelor istorice, implementarea activităților de educație ecologică, crearea condițiilor pentru pachete de vacanță; implementarea activităților de cercetare științifică, elaborarea recomandărilor științifice.

Parcul Natural Național „Buzky Gard” este prevăzut cu trei unități de cercetare privind conservarea în Mygiya, Bogdanovka și Trikraty.

În limitele parcului există o zonă umedă „Buzki Broyaky”, care respectă toate cele opt criterii prevăzute de Convenția Ramsar pentru zonele umede internaționale.

În prezent, teritoriul parcului cuprinde următoarele entități de rezervație naturală de importanță locală:

- rezervația ihtiologică „Pivdennobuzky” – 40,0 ha,
- monumentul natural botanic „Gura de vărsare Bakshala” – 5,0 ha,
- monumentul natural geologic „Protychanska Skelya” – 0,03 ha,
- monumentul natural geologic „Turetsky Stil” – 0,01 ha,
- reperul natural „Labirynt” – 247,0 ha,
- reperul natural „Vasyleva Pasika” – 252,0 ha,
- reperul natural „Livoberezhzhia” – 226,0 ha,
- reperul natural „Litniy Khutir Skarzhynskogo” – 105,7 ha.

Pădurea Trikraty are de mare valoare pentru teritoriul parcului, fiind alcătuită din mai multe repere naturale „Labirynt”, „Vasyleva Pasika” și „Litniy Khutir Skarzhynskogo”).

Canionul Bugul de Sus are un potențial de recreere unic. Acesta este prevăzut cu rezerve considerabile de ape radonice. Unul dintre cele mai frumoase trasee de apă curgătoare se regăsește în cadrul reperului natural Protych. Stâncile canionului sunt locurile preferate de alpiniștii dornici de competiție. Peisajele splendide și încântătoare din regiune reprezintă punctul de atracție pentru amatorii mersului pe jos și al turismului de echitație și oferă o experiență de neuitat în ceea ce privește comuniunea cu natura. În vecinătatea parcului se regăsește și o unitate de vânătoare.

Teritoriul parcului reprezintă subiectul cercetării științifice, al turului educațional și ajută elevii din cadrul universităților de top din Ucraina să acumuleze experiență de teren.

4. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL

Din punct de vedere administrativ, teritoriul centralei nucleare Ucraina de Sud împreună cu rezervoarele Centralei de Stocare cu Pompare Tașlîc și ale Hidrocentralei Olexandrivka incluse în Complexul Nuclear Ucraina de Sud sunt situate în regiunea Nikolaev. Teritoriul afectat de instalațiile menționate mai sus, având o suprafață totală de 3,9 mii km², include două orașe Iujnoukraiinsk și Voznesensk, precum și așezări din cadrul districtelor Arbuzînka, Domanivka și Voznesensk, cu o populație de aproximativ 180 de mii de locuitori.

Cele mai populate aşezări din cadrul zonei de cercetare sunt Pervomaisk, Iujnoukraiinsk, Olexandrivka și Kosteantînivka legate prin drumuri asfaltate.

În partea de este a teritoriului se află autostrada Odesa–Pervomaisk, iar în partea de sud autostrada Olexandrivka–Domanivka.

Din punct de vedere economic, această regiune este o regiune generatoare de energie (centrala nucleară Ucraina de Sud, Hidrocentrala Kosteantînivka, Hidrocentrala Olexandrivka) și agricolă și, în plus, aici se regăsesc o serie de întreprinderi miniere de importanță locală (carieră de piatră, carieră de nisip).

Centrala nucleară Ucraina de Sud reprezintă una dintre instalațiile industriale de bază din regiune. Numărul de persoane care lucrează la centrala nucleară Ucraina de Sud este de 6 000.

Activitatea economică de bază a populației este agricultura. Rata șomajului – media națională. Scăderea naturală a populației depășește creșterea migrației. Există o tendință de îmbătrânire a populației.

În cazul centralei nucleare Ucraina de Sud a fost stabilită o zonă tampon pe o rază de 2,5 km în care este interzisă șederea de orice fel a populației, precum și alte activități care nu au legătură cu operațiunile din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud.

Zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud, extinsă pe 30 km, este o zonă de control permanent. Populația care locuiește în zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud constă în aproximativ 143 mii de oameni, dintre care 41 mii trăiesc în orașul-satelit al centralei nucleare Ucraina de Sud – orașul Iujnoukraiinsk, mai aproape de centrala nucleară decât orice altă aşezare - aproape la granița zonei de supraveghere.

În cadrul zonei de supraveghere se regăsesc următoarele aşezări:

- orașul Voznesensk: situat la o distanță de 30 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 47 000 locuitori;
- Kosteantînivka (comună): situată la o distanță de 4 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 2 300 locuitori;
- Arbuzîнка (comună): situată la o distanță de 12 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 6 500 locuitori;
- Olexandrivka (comună): situată la o distanță de 16 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 5 500 locuitori;
- Domanivka (comună): situată la o distanță de 26 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 6 300 locuitori;
- Bratske (comună): situată la o distanță de 29 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, cu o populație de 5 500 locuitori.

Precum și un număr de sate cu o populație totală de aproximativ 30 mii de locuitori.

Centrul regional Nickolaev, cu o populație de aproximativ 450 mii locuitori, este situat la o distanță de 112 de centrala nucleară Ucraina de Sud, în vreme ce orașul Pervomaisk, cu o populație de 60 mii locuitori este situat la o distanță de 34 km de centrala nucleară Ucraina de Sud.

Se preconizează că activitățile planificate, mai exact extinderea operațiunilor centralei nucleare Ucraina de Sud, să aibă un impact favorabil asupra sectorului social al localității Iujnoukraiinsk, precum și asupra altor aşezări care aparțin zonei afectate de centrala nucleară Ucraina de Sud:

- păstrarea locurilor de muncă;
- sprijinirea și dezvoltarea industriilor, comunicațiilor și infrastructurii conexe;
- menținerea și dezvoltarea suportului social și medical;

- plata către fondurile bugetare și nebugetare.

Efectele adverse pot fi legate de impactul radiologic în caz de accidente neașteptate, de exemplu în cazul unui atac terorist. Cu toate acestea, probabilitatea acestuia este foarte scăzută în caz de funcționare normală a sistemului de protecție și monitorizare. În alte situații, se exclude expunerea publicului, mai ales că poate duce la doze semnificative de expunere. Dozele maxime de expunere cauzate de accidentele preconizate la proiectare (DBA) evaluate la limita zonei tampon arată că până și în cazul DBA se pare că nivelurile de expunere potențială se află cu mult sub pragul specificat în caz de evacuare a populației – 50 mSv pentru întregul corp.

Având în vedere informațiile de mai sus, se poate afirma că evaluarea impactului pe care extinderea operațiunilor de exploatare a centralei nucleare Ucraina de Sud îl poate avea asupra mediului social arată clar că nu există restricții pentru activitățile planificate. În schimb, extinderea exploatarei instalației contribuie la păstrarea locurilor de muncă ale populației, are un impact favorabil asupra dezvoltării sociale și economice a regiunii și asupra țării în general și nici nu necesită resurse semnificative pentru dezafectarea unităților și a centralei și nu pune sub semnul întrebării necesitatea de a găsi un înlocuitor pentru sursa de generare a energiei electrice.

Bolile cardiovasculare ocupă primul loc printre cauzele de deces. Incidența bolii a variat puțin de la indicatorii naționali relevanți. În conformitate cu evaluările predictive anterioare, la mijlocul perioadei, nu este de așteptat să se producă schimbări semnificative în ceea ce privește sănătatea populației în zona afectată de centrala nucleară Ucraina de Sud, care poate diferi de tendințele naționale generale. Toate aceste schimbări vor fi influențate de sistemul de protecție a sănătății și de standardele de bunăstare socială.

Rezultatele studiului analitic anterior privind impactul centralei nucleare Ucraina de Sud asupra sănătății populației arată că nu există efecte adverse evidente legate de funcționarea instalației în condiții normale care să justifice anticiparea unei situații similare pe viitor, în timpul prelungirii duratei de exploatare.

Populația din zona de în care este află centrala nucleară Ucraina de Sud utilizează resursele de mediu pentru o mică parte dintre unitățile industriale, drept pentru care nu are un impact semnificativ asupra mediului prin poluare industrială. Centrala nucleară Ucraina de Sud este o instalație industrială importantă din cadrul regiunii și, în conformitate cu valoarea limită de proiectare, doza de expunere a populației în condiții de funcționare nominală a centralei nucleare Ucraina de Sud nu depășește restricțiile de dozare în cazul populației. (40 mSv/an).

Prin urmare, funcționarea centralei nucleare Ucraina de Sud în condiții normale nu are și nici nu va avea un efect negativ asupra sănătății publice.

Dozările de expunere maxim estimate rezultate din DBA la limita zonei tampon sunt prezentate în Tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 –Dozele de radiații maxim estimate rezultate din accidentele preconizate la proiectare

Accident preconizat la proiectare	Doză de radiație externă care penetrează norul radioactiv, Sv	Doză de radiație externă care trece prin sedimentele de sol în condiții de temperatură scăzută	Doză pentru glanda tiroidă a copilului prin inspirație, Sv
Un accident cauzat de	0,0008	0,091	0,063

ruptura țevelor cu capăt dublu (DBA, accident cauzat de pierderea agentului de răcire)			
Acoperirea scurgerilor generatorului de aburi		0,075	0,163
Accidente legate de: – Pierderea combustibilului uzat din bazinul de stocare;	doză efectivă pentru corp, mSv	doză pentru glanda tiroidă, mGy	doză pentru piele, mGy
– Pierderea ansamblului combustibil în bazinul de stocare a combustibilului uzat – Pierderea ecluzei în bazinul de stocare a combustibilului uzat	3,4	9,25	66,3

În conformitate cu legislația actuală a Ucrainei, persoanelor care locuiesc pe o distanță de 30 km de zona de supraveghere li se acordă o compensație socială și economică de risc, care include stabilirea și menținerea infrastructurii sociale specifice și privilegiile de plată pentru energia electrică consumată potrivit tarifului specificat în conformitate cu Legea Ucrainei „Despre industria energiei electrice”.

Compensarea socială și economică a riscului se face din fondul special din cadrul Bugetului Național al Ucrainei. Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” plătește o taxă în valoare de 1% din energia electrică generată la centrala nucleară pentru perioada relevantă (fără TVA).

Fondurile obținute prin compensarea socială și economică a riscului se acordă fondurilor cu destinație specială din bugetele regionale, districtuale, precum și din bugetele consiliului local al orașelor-satelit multifuncționale incluse în zonele de supraveghere a plătitorilor de taxe și sunt distribuite în procente după cum urmează:

- bugetele regionale – 30%;
- bugetele districtuale și bugetele orașelor din regiunile subordonate zonei de supraveghere (cu excepția orașelor-satelit multifuncționale) – 55%;
- bugetele orașelor-satelit multifuncționale – 15%.

Fondurile sunt distribuite între fondurile cu destinație specială ale bugetelor regionale și districtuale, precum și bugetelor consiliului local aflat în subordinea orașelor din regiune, prin raportarea la densitatea populației care trăiește în zona de supraveghere a acestor entități administrativ-teritoriale, în conformitate cu procedura stabilită de Cabinetul de Miniștri din Ucraina. Fondurile pentru compensarea socială și economică a riscului provenite din fondurile cu destinație specială ale bugetelor locale sunt utilizate pentru zonele stabilite și în conformitate cu procedura stabilită de Cabinetul de Miniștri din Ucraina.

Utilizarea eficientă de către autoritățile municipale a resurselor prevăzute pentru compensarea socială și economică a riscului este controlată în conformitate cu legea. O dată la trei luni, consiliile regionale, districtuale și locale raportează publicului informații privind utilizarea resurselor avute în vedere pentru compensarea socială și economică a

riscului provenite din fondurile cu destinație specială din bugetele locale relevante prin expunerea rapoartelor în publicațiile periodice ale consiliilor locale.

5. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ANTROPOGENIC

Efectele activității planificate asupra unităților din mediul antropoc

În cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud se află următoarele elemente ale mediului antropoc: linii de comunicații, centre de sprijin pentru populație, întreprinderi industriale locale, ferme colective și private etc. Zonele tampon pentru astfel de unități nu depășesc 100 m. Cele mai extinse facilități industriale sunt centralele nucleare Ucraina de Sud și Centrala de Stocare cu Pompăre Tașlîc, care fac parte din Complexul Energetic Ucraina de Sud.

Linia de cale ferată Odesa-Pomicina se află la o distanță de 2,2 km de centrala nucleară Ucraina de Sud, în vreme ce autostrada națională Ulianivka-Nikolaev se află la o distanță de 0,95 km de aceasta. Totodată, în zona de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud se află mai multe stații de benzină.

Pe lângă aceste instalații și pe lângă Complexul Energetic Ucraina de Sud menționat mai sus, nu există alte instalații care să prezinte un risc crescut pentru mediu în zona tampon a centralei nucleare Ucraina de Sud (cum ar fi instalațiile chimice, rafinăriile de petrol, minele, carierele deschise, conductele de petrol etc.).

În ceea ce privește instituțiile de agrement, cel mai aproape se află Complexul de Reabilitare și Recreere al centralei nucleare Ucraina de Sud, situat pe râul Bug, la o distanță de 2,8 km de centrală.

În zona de supraveghere se află inclusiv o serie de obiecte sociale, precum clădiri celtice, monumente arhitecturale și arheologice, repere istorice și culturale.

Evaluările anterioare au dus la concluzia că limitarea activității economice pe raza locului în care se află centrala poate fi considerată ca fiind unul dintre factorii impactului pe care centrala nucleară îl are asupra mediului antropoc chiar și în condiții normale de funcționare a unităților. Din motive de siguranță, aceste limitări se referă la instalații și tipuri de activități potențial periculoase, recreere, zbor, transport de materiale periculoase etc.

În același timp, asistența în dezvoltarea întreprinderilor mici și mijlocii care furnizează servicii directe și indirecte legate de activitatea centralei nucleare și investițiile în dezvoltarea infrastructurii se consideră a fi factori cu influență pozitivă.

Impactul ecologic pe care centrala nucleară Ucraina de Sud îl are în special asupra retragerii apei din Bugul de Sus nu afectează semnificativ activitatea instalațiilor antropice.

Nu există riscuri de inundație naturală sau de cădere a barajului în rezervorul Oleksandrivka. Rezervorul Tașlîc aferent centralei nucleare este delimitat de baraj. În cazul în care acesta se defectează, procedura de închidere și de răcire a unității prin bazinul cu pulverizare se va efectua în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud.

Probabilitatea și riscurile potențiale ale unor atacuri teroriste nu au fost abordate în rapoartele privind analiza de siguranță a centralei nucleare Ucraina de Sud. Protecția fizică, prevenirea amenințărilor și sistemul de avertizare se desfășoară în cadrul centralei.

Efectele unităților antropice asupra activității planificate

Efectele activității economice și al instalațiilor antropice asupra siguranței centralei nucleare Ucraina de Sud cu privire la riscul de incendii și de explozii.

Riscurile de explozii și incendii accidentale în cadrul întreprinderilor industriale de infrastructură situate la o distanță de 10 km de centrală este revizuit în mod sistematic ca parte a Raportului de analiză a siguranței. Principalele surse potențiale de explozie de la locul instalației sunt reprezentate de camerele pentru depozitarea gazelor lichide și a carburii de calciu, a rezervoarelor cu combustibil și lubrifianți. Pe raza celor 10 km de la instalație se află depozitele de combustibil (2000 m³), situate la o distanță de 2350 m, conducta de gaz de înaltă presiune (1000 mm), situată la 8 km sud-vest de centrala nucleară, linia de cale ferată Odesa-Pomicina și autostrada națională Ulianivka-Nikolaev pe intermediul cărora pot fi transportate încărcăturile explozive. S-a stabilit anterior că toate sursele potențiale de explozie accidentală menționate mai sus ar produce o presiune suplimentară mai mică decât limita reglementată de 10 kPa.

Nu există conducte, conducte de petrol, instalații chimice sau rafinării de petrol în zona de 30 km a centralei nucleare Ucraina de Sud.

Cele mai apropiate aeroporturi se află în Nikolaev, la o distanță de 110 km de centrala nucleară Ucraina de Sud și în Kirovograd, tot la o distanță de 110 km de aceasta.

Niciuna dintre rutele aeriene nu traversează zona de 10 km. Probabilitatea evaluată în caz de deteriorare a miezului reactorului cauzată de un accident aerian este de 10⁻⁷ pe an.

Riscul de explozii accidentale la întreprinderile industriale de infrastructură situate la o distanță de 10 km de centrala nucleară Ucraina de Sud este revizuit în mod sistematic în cadrul rapoartelor de analiză a siguranței întocmite în cadrul centralei.

În momentul de față, se confirmă că toate sursele potențiale de explozii accidentale situate la o distanță mai mică de 10 km față de centrala nucleară sau la locul de amplasare al acesteia vor produce o presiune suplimentară mai mică decât limita reglementată de 10 kPa. Aceste facilități sunt următoarele: depozitarea combustibilului diesel (2000 m³) situată la o distanță de 2350 m, conducta de gaz de înaltă presiune (1000 mm) situată la 8 km sud-vest față de centrală nucleară, calea ferată Odesa-Pomicina (2,2 km de gardul centralei) și autostrada națională Ulianivka-Nikolaev (0,95 km de centrala nucleară), prin intermediul cărora se pot transporta încărcăturile explozive.

Centrala nucleară Ucraina de Sud nu este expusă la riscul de inundație naturală sau de cădere a barajului de pe Bugul de Sus.

Rezervorul Tașlîc aferent centralei nucleare este delimitat de baraj. În cazul în care acesta se defectează, procedura de închidere și de răcire a unității prin bazinul cu pulverizare se va efectua în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud.

6 EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎN CONTEXT TRANSFRONTALIER

Efectele potențiale ale radiațiilor transfrontaliere cauzate de centrala nucleară Ucraina de Sud

Analiza preliminară, bazată pe rezultatele monitorizării complexe de mediu efectuată pe termen lung, reflectate în numeroasele rapoarte tehnice și într-o serie de studii științifice, arată că impactul tuturor factorilor non-radioactivi abia dacă se extind în afara zonei tampon și în niciun caz (inclusiv în cazul accidentelor preconizate) nu depășesc zona de supraveghere. Parametrii acestor efecte nu depășesc limita de nivel național și internațional sau aceste cazuri au fost înregistrate în perioada de observație. Astfel, efectele non-radioactive sunt excluse în context transfrontalier.

Conform observațiilor, fundamentul radiațiilor și concentrația radionuclizilor ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{134}C , ^{60}Co , ^{54}Mn în aer și precipitații atmosferice se situează la nivelul valorilor măsurate înainte de punerea în funcțiune a centralei nucleare. Cu alte cuvinte, impactul centralei nucleare asupra mediului atmosferic în perioada de funcționare nu a fost semnificativ nici măcar pentru zona de supraveghere. La fel ca în cazul distanței de la sursa de emisie, densitatea de contaminare cu radionuclizi scade rapid, pentru ca mai apoi, în condiții normale de funcționare, nici măcar în cazul celor mai apropiate țări – Republica Moldova (distanța de la centrala nucleară la frontieră este de ~ 130 km) și România (~ 250 km) nu se așteaptă un impactul trans-corp semnificativ care este în ceea ce privește extinderea duratei de viață a centralei nucleare.

Impactul transfrontalier în condiții normale de funcționare

Mai jos se regăsesc rezultatele calculelor privind activitatea radionuclizilor în aerul de suprafață prin depunerea pe distanțe și densități la suprafața solului. Pentru a simula răspândirea substanțelor radioactive în atmosferă și formarea dozelor cauzate de emisiile de radionuclizi din centrala nucleară Ucraina de Sud în caz de funcționare normală, a fost folosit pachetul software PC CREAM, dezvoltat în cadrul Comitetului Național de Protecția Radiologică (Comitetul Național de Protecție Radiologică, Anglia).

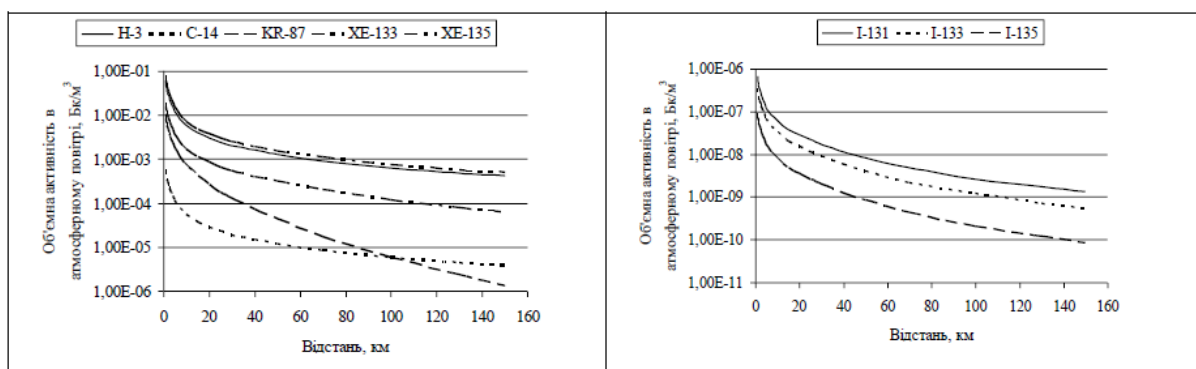
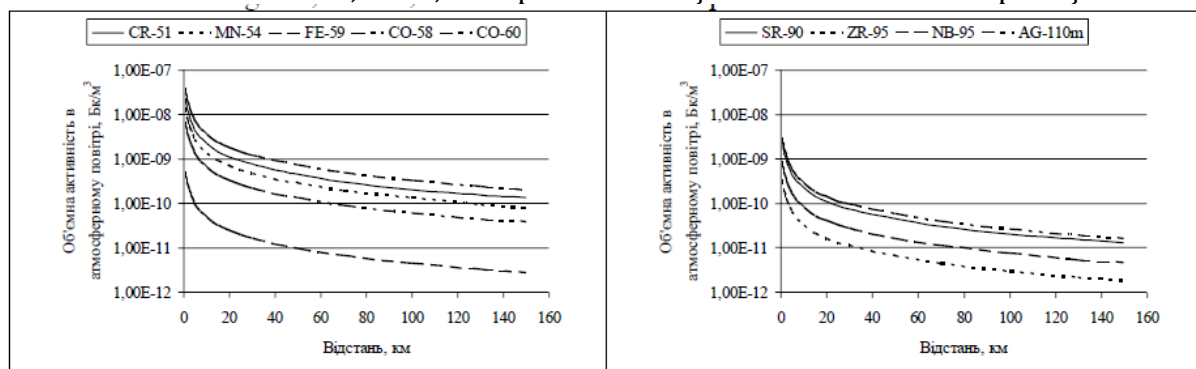


Fig. 6.1 – Dependența de distanța dintre activitățile volumetriche preconizate ale gazelor radioactive inerte, tritiu, izotopi de carbon și de iod în aerul de suprafață.



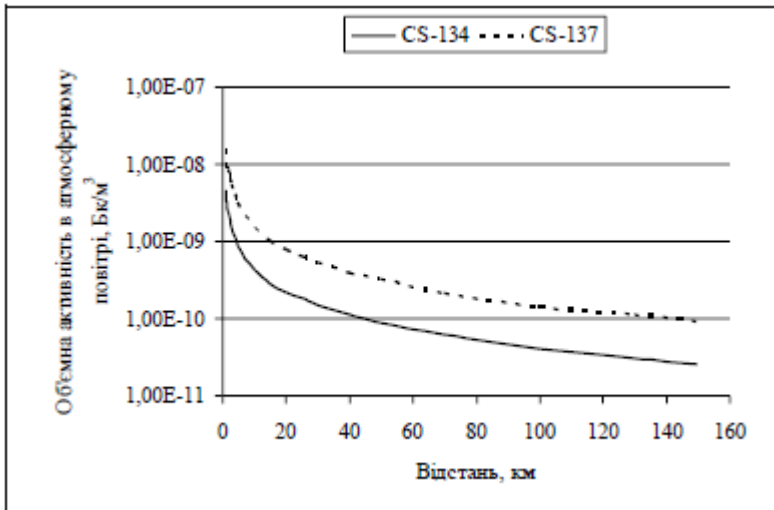


Fig. 6.2 – Dependența de distanța dintre activitățile volumetriche preconizate ale aerosolilor cu durată lungă de viață în aerul de suprafață.

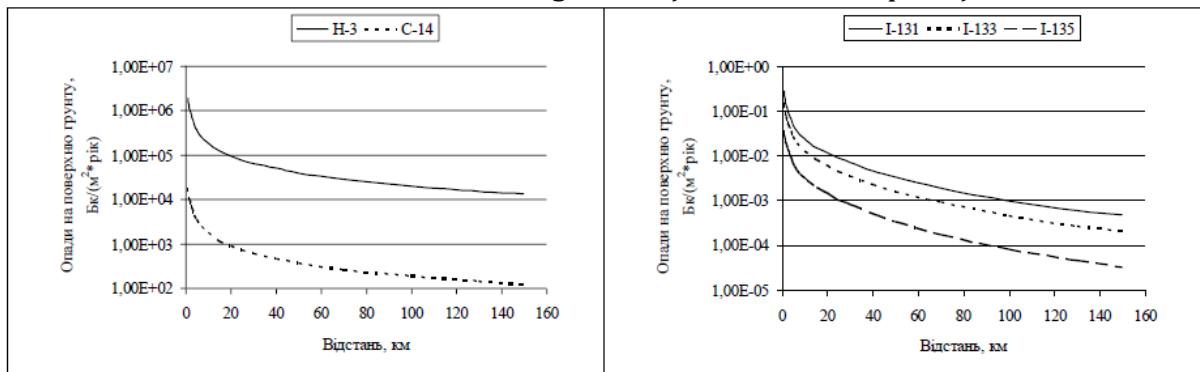


Fig. 6.3 – Dependența dintre distanța precipitațiilor preconizate de tritium, izotopi de carbon și de iod în solul de suprafață.

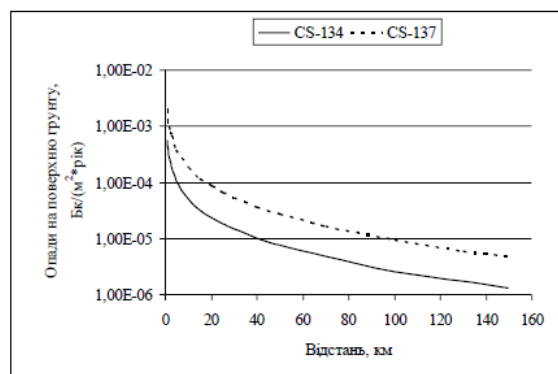
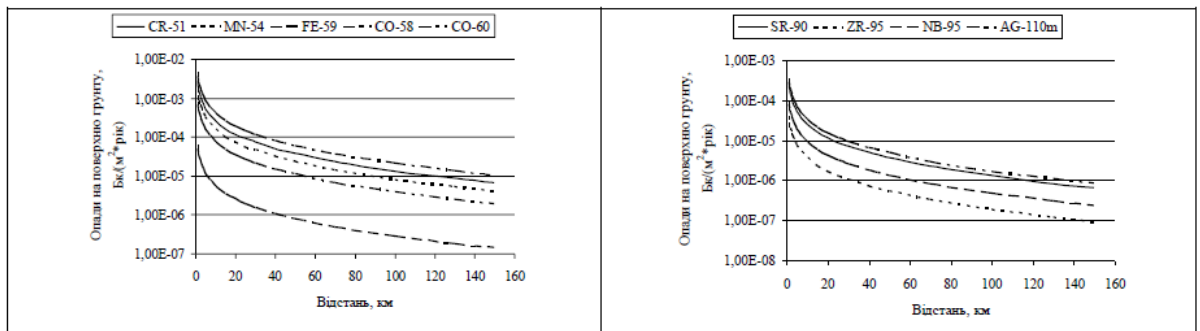


Fig. 6.4 – Dependența de distanța dintre activitățile volumetrice preconizate ale aerosolilor cu durată lungă de viață în solul de suprafață.

Așa cum rezultă din figurile prezentate mai sus, se așteaptă ca valoarea maximă a activității volumetrice în aer la limita zonei tampon (2500 m) să fie de 0,03 Bq/m³ pentru ¹³³He și de 0,024 Bq/m³ pentru tritiu. La granița cu cea mai apropiată țară – Moldova, aflată la o distanță de 130 km, valoarea activității volumetrice a radionuclizilor emiși de centrala nucleară în aer nu depășește 0,00057 Bq/m³.

Valorile maxime ale precipitațiilor la sol la limita zonei tampon (2500 m) sunt de 781 kBq/(m² * an) pentru tritiu și de 7,2 kBq/(m² * an) pentru carbon. La granița cu Moldova valoarea precipitațiilor de radionuclizi emise de centrala nucleară Ucraina de Sud la sol nu va depăși 15 kBq/(m² * an).

Fig. 6.5 arată calculele dozei maxime preconizate de expunere a populației în funcție de distanță. Rezultatele sunt prezentate pentru trei grupe de vârstă: copii cu vârsta de sub 1 an, copii cu vârsta de până la 10 ani și adulți.

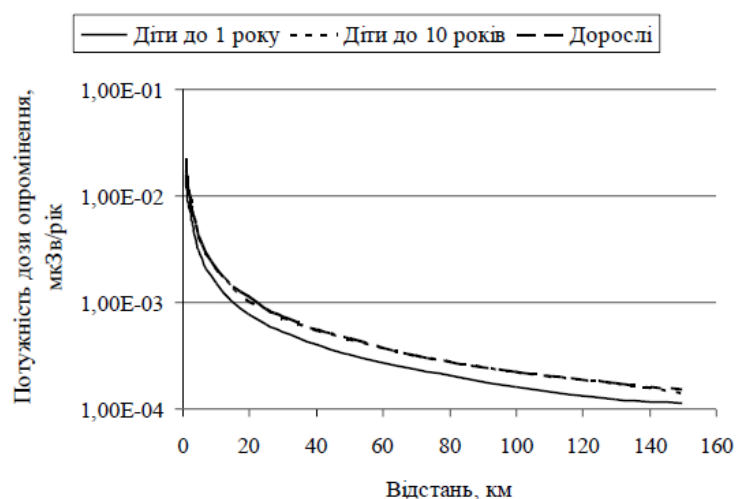


Fig. 6.5 – Dependența de distanța dintre dozele preconizate de expunere a populației

Așa cum rezultă din figură, cota dozei-limită de 40 mSv/an, stabilită în conformitate cu Normele privind Siguranța împotriva Radiațiilor din Ucraina 1997 pentru emisiile centralei nucleare Ucraina de Sud (indiferent de locul în care se află grupul critic de populație). Dozele maxime de la limita zonei tampon nu depășesc 8,6 nSv/an. La granița cu cea mai apropiată țară – Moldova, situată la o distanță de 140 km, dozele de substanțe radioactive emise de centrala nucleară Ucraina de Sud nu vor depăși 0,17 nSv/an.

Impactul transfrontalier în caz de accidente

Mai jos se regăsesc rezultatele calculelor privind emisia radioactivă în mediul înconjurător, clasificate pe tipuri de accidente. În vederea efectuării calculelor a fost utilizat Pachetul software PC COSYMA, dezvoltat în cadrul Consiliului Național de Protecție Radiologică (Comitetul Național de Protecție Radiologică, Anglia) pentru situații de urgență. Toate calculele sunt efectuate pentru condițiile conservatoare de propagare a impurităților și stabilirea de doze (doze maxime).

Tabelul 6.1 – Eliberări radioactive în timpul accidentelor preconizate la proiectare

Radionuclid	Emisie în mediul înconjurător, Bq
Kr-88	2,00E+13
Sr-90	3,10E+11
Ru-103	4,50E+12
Ru-106	6,60E+11
I-131	4,98E+12
I-132	2,70E+12
I-133	4,00E+12
I-135	2,30E+12
Cs-134	7,80E+11
Cs-137	5,00E+11
La-140	8,40E+12
Ce-141	1,40E+13
Ce-144	8,60E+12
Activitate totală	7,17E+13

Tabelul 6.2 – Emisia de radionuclide în timpul accidentului „Capacul generatorului de aburi al bazinului de colectare este ridicat – atingerea punctului critic”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Kr-87	6,50E+13
Kr-88	2,00E+14
I-131	2,53E+13
I-132	9,20E+13
I-133	8,44E+13
I-134	1,00E+14
I-135	7,90E+13
Cs-134	2,10E+11
Cs-137	5,30E+11
La-140	2,60E+12
Xe-133	2,00E+15
Xe-135	1,70E+15
Activitate totală	4,35E+15

Tabelul 6.3 – Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Capacul generatorului de aburi al bazinului de colectare este ridicat – atingerea punctului critic”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Kr-88	2,00E+13
I-131	4,50E+12
I-132	1,60E+13
I-133	1,54E+13
I-134	1,70E+13
I-135	1,30E+13
Cs-134	2,10E+11
Cs-137	5,30E+11
La-140	2,60E+12
Xe-135	1,70E+14

Activitate totală	2,59E+14
-------------------	----------

Tabelul 6.4 - Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Căderea închizătorului hidraulic în bazinul de combustibil uzat”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Sr-90	4,70E+11
Ru-103	3,60E+12
Ru-106	4,10E+11
I-131	1,65E+13
I-133	1,50E+12
Cs-134	9,30E+11
La-140	5,80E+11
Ce-141	1,90E+12
Ce-144	1,40E+12
Xe-133	5,00E+14
Activitate totală	5,34E+14

Tabelul 6.5 - Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Căderea ansamblului combustibil în miezul reactorului și a duzelor superioare ale ansamblului combustibil în bazinul de combustibil uzat”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Kr-87	1,10E+13
Kr-88	1,70E+13
Sr-90	3,90E+10
Ru-103	4,50E+11
Ru-106	6,90E+10
I-131	3,80E+11
I-133	2,60E+11
Cs-134	8,30E+10
Cs-137	6,50E+10
La-140	8,40E+11
Ce-144	9,70E+11
Xe-133	7,40E+13
Activitate totală	1,05E+14

Tabelul 6.6 - Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Căderea rezervorului în care se află combustibil uzat de la o înălțime de peste 9 metri”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Sr-90	4,40E+11
Ru-106	1,00E+11
Cs-134	3,50E+11
Cs-137	7,30E+11
Ce-144	8,30E+11
Activitate totală	2,45E+12

Tabelul 6.7 - Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Căderea ansamblului combustibil pe miezul reactorului”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
-------------	-----------------------------------

Sr-90	1,20E+12
Ru-103	2,30E+12
Ru-106	4,30E+11
I-131	4,63E+12
Cs-134	1,60E+12
Cs-137	8,20E+11
Ce-144	4,10E+10
Xe-133	1,10E+14
Activitate totală	1,21E+14

Tabelul 6.8 – Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Ruptura tubului de impuls dincolo de anvelopa reactorului”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Kr-88	7,10E+11
I-131	6,70E+12
I-132	1,70E+13
I-133	1,30E+13
I-134	9,60E+12
I-135	1,10E+13
Cs-137	7,40E+09
Xe-133	6,40E+13
Xe-135	9,80E+12
Activitate totală	1,32E+14

Tabelul 6.9 – Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Răcirea programată în cazul unei rupturi de linie”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
I-131	6,42E+07
Cs-137	2,50E+07
Xe-133	3,70E+07
Xe-133	6,80E+12
Activitate totală	6,80E+12

Tabelul 6.10 – Emisia de radionuclizi în timpul accidentului „Ruptura în timpul procesului de evacuare în vederea curățării în sistemului de evacuare al clădirii reactorului”

Radionuclid	Emisia în mediul înconjurător, Bq
Ar-41	4,00E+11
Kr-85m	7,20E+11
Kr-88	2,20E+11
Xe-133	2,90E+13
Xe-135	4,00E+12
Xe-138	7,90E+10
Activitate totală	3,44E+13

Analiza rezultatelor arată că volumul emisiilor accidentelor preconizate nu depășește nivelurile, iar valorile maxim admise ale criteriilor de radiație ale dozelor echivalente și absorbite la limita și în afara zonei tampon, definite prin documentele SP

AS 88 și NRBU 97, se încadrează în limitele specificate. Astfel, pentru toate tipurile de proiectare și accidentele diferite de cele preconizate la proiectare, dozele maxime sunt mai mici decât nivelul justificării necondiționate. Distribuția transfrontalieră a emisiilor de radiații în timpul accidentelor, dacă e să ne raportăm la distanța dintre centrala nucleară Ucraina de Sud și granițele cu alte țări, va diferi ușor de valorile normale de funcționare.

Rezultatele analizei accidentelor clasificate ca fiind diferite de cele preconizate la proiectare confirmă suprafața zonei de supraveghere (30 km) definită prin proiect, care limitează teritoriul justificării necondiționate a contramăsurilor urgente.

Posibila poluare a mediului ca urmare a transferului aerian transfrontalier al emisiilor centralei nucleare Ucraina de Sud.

Distribuția emisiilor depinde de volumul și intensitatea transferului atmosferic – viteza și direcția vântului. Mai jos sunt prezentate posibilele efecte ale centralei nucleare Ucraina de Sud asupra teritoriului adiacent, calculate prin raportarea la media rozei vânturilor din anul 2014 în orașul Iujnoukraiinsk pentru tritium, a cărei eliberare este cea mai semnificativă și rata dozei de expunere

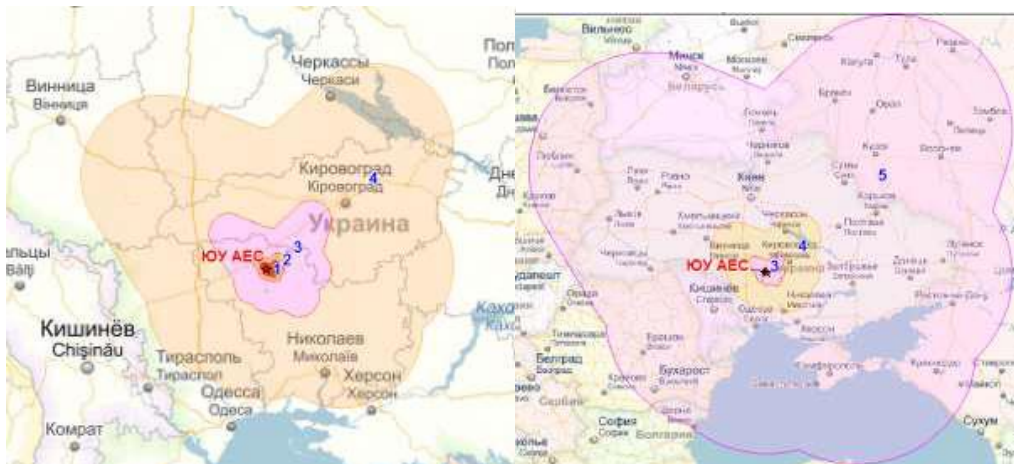


Fig. 6.6 – Activitatea preconizată a tritiului în aerul de suprafață ca urmare a transferului atmosferic a emisiilor centralei nucleare Ucraina de Sud

Zone de contaminare, Bq/m³:

1 – $\geq 0,01$; **2** – $\leq 0,01, \geq 0,005$; **3** – $\leq 0,005, \geq 0,001$; **4** – $\leq 0,001, \geq 0,0005$; **5** – $\leq 0,0005, \geq 0,0001$

Valoarea globală a activității tritiului în aer este de 0,12 Bq/m³.

Așa cum rezultă din Fig. 6.6, conținutul de tritium din aerul țărilor vecine ca urmare a emisiilor eliberate de unitățile centralei nucleare Ucraina de Sud a condus în anul 2014 la creșterea activității preconizate, care nu depășește 0,4% din media ratei globale.

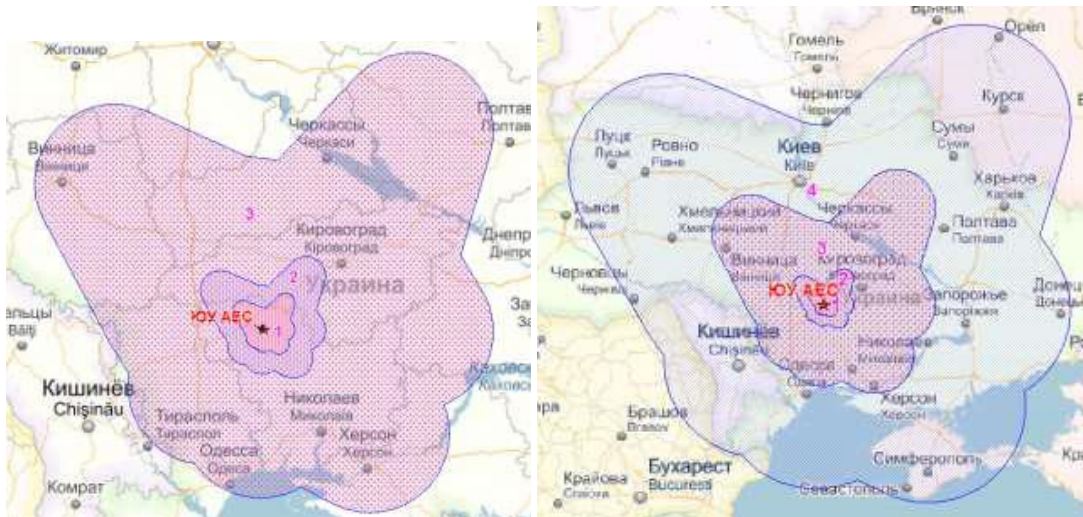


Fig. 6.7 – Activitatea preconizată a precipitațiilor radioactive de tritium la sol ca urmare a transferului emisiilor atmosferice eliberate de centrala nucleară Ucraina de Sud.

Zone de contaminare, kBq/(m² pe an):

1 - ≥ 100 ; 2 - $\leq 100, \geq 50$; 3 - $\leq 50, \geq 10$; 4 - $\leq 10, \geq 5$.

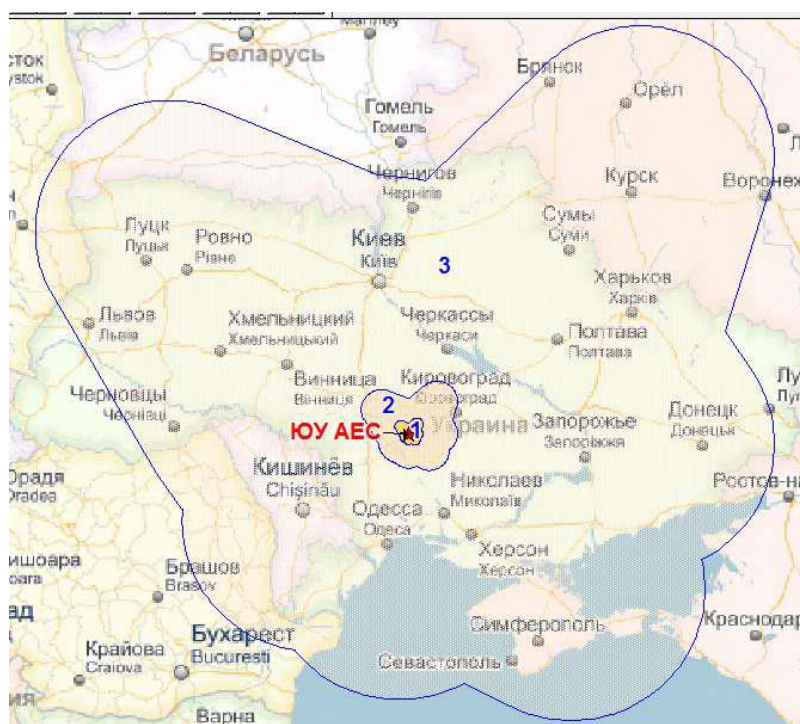


Fig. 6.8 – Doza de expunere suplimentară preconizată ca urmare a transferului de emisii atmosferice eliberate de centrala nucleară Ucraina de Sud

Zone de contaminare, mSv/an:

1 - $\geq 0,001$; 2 - $\leq 0,001, \geq 0,0005$; 3 - $\leq 0,0005, \geq 0,0001$.

Valoarea globală a dozei de expunere este de 2,4 mSv/an.

Așa cum rezultă din ultima figură prezentată, efectul emisiilor eliberate unitățile centralei nucleare Ucraina de Sud în țările vecine este aproape neglijabil (2 E - 5% din media valorii globale).

Având în vedere natura activităților planificate, se poate afirma că efectele analizate ale emisiilor radioactive ale centralei nucleare Ucraina de Sud rămân la nivelul existent.

Analiza efectuată sugerează că efectele nocive asociate cu prelungirea duratei de viață a unităților centralei nucleare Ucraina de Sud în timpul funcționării normale, în cazul accidentelor de proiectare sau al accidentelor considerate ca fiind diferite de cele de proiectare sunt aproape inexistente.

7 MĂSURI CUPRINZĂTOARE MENITE SĂ ASIGURE CONDIȚIILE STANDARD DE MEDIU ȘI SIGURANȚA ACESTUIA

Centrala nucleară Ucraina de Sud adoptă măsuri de protecție a mediului în conformitate cu planurile de gestionare a mediului la nivel de centrală nucleară, cu programele de măsuri de atenuare și cu „Programul de protecție a mediului și gestionare a resurselor naturale în regiunea Nikolaev”.

7.1 Măsuri de economisire a resurselor

Măsurile de economisire a resurselor implementate de centrala nucleară Ucraina de Sud includ economisirea de energie electrică și gestionarea resurselor de apă ale Bugului de Sud.

În vederea satisfacerii nevoilor proprii, consumatorii centralei nucleare Ucraina de Sud folosesc 6 – 7% din totalul de energie electrică generată. Aceste costuri pot fi reduse prin utilizarea unor rezerve menite să înlocuiască echipamentele învechite, i.e. să înlocuiască becurile tradiționale incandescente cu becuri noi care contribuie la economisirea energiei, să înlocuiască pompele existente cu pompe eficiente din punct de vedere energetic.

Resursele pot fi rezervate prin reducerea consumului de combustibil de către autovehicule.

Apa este economisită printr-un sistem de alimentare cu apă de serviciu, folosind bazinul de răcire a apei Tașlîc. Totodată, apa este economisită printr-un sistem îmbunătățit de contabilizare a resurselor de apă. Un impact indirect asupra reducerii cantității de apă consumată poate fi realizat prin scăderea volumului de deversări poluante.

Măsurile de economisire a resurselor sunt listate în „Programul de protecție a mediului și gestionare a resurselor naturale în regiunea Nikolaev”, implementat și în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud.

7.2 Măsuri de protecție

Un element important de garantare a siguranței centralei nucleare constă în etanșeitatea spațiilor în care se află materialele radioactive. Centrala nucleară Ucraina de Sud beneficiază de un sistem de anvelopare a reactorului dispus în jurul echipamentului primar pentru a preveni eliberarea materialelor radioactive în eventualitatea unor fisuri sau scurgeri și pentru a proteja circuitul primar împotriva pericolelor extreme din exterior.

Structurile și teritoriul centralei nucleare Ucraina de Sud sunt clasificate pe zone în funcție de funcționalitate. Toate clădirile și spațiile industriale sunt împărțite în două zone, prin raportarea la funcționalitatea acestora, la natura proceselor și la nivelul efectelor pe care le au radiațiile asupra personalului: RCA și zona ocupată în mod normal. Platforma industrială este împărțită în zone „contaminate” și „curate” în mod

condiționat pentru a preveni răspândirea necontrolată a contaminării radioactive, atât la locul de amplasare, cât și în afara acestuia.

Pentru a preveni sau atenua emisiilor radioactive, s-au stabilit următoarele decizii tehnice:

- purificarea aerului radioactiv cu filtre;
- absorbția și filtrarea gazelor care conțin izotopi radioactivi (xenon, cripton) de gaze nobile;
- instalarea barierelor de siguranță pentru a imita materialele radioactive;
- utilizarea buclilor închise pentru a preveni scurgerea lichidelor radioactive;
- introducerea unui sistem special pentru colectarea și stocarea deșeurilor radioactive lichide și solide.

Centrala efectuează monitorizarea de rutină a emisiilor și nivelurilor de contaminare a solului radioactiv, a florei și a apei în cadrul zonei tampon și în cadrul zonei de supraveghere.

7.3 Măsuri de restaurare

Terenurile pentru construirea a patru unități ale centralei nucleare Ucraina de Sud au fost transferate prin raportarea la principiile economice, de prelucrare, resursă, logistice etc. În acea perioadă, problema mediului nu a reprezentat centrul atenției în stabilirea unei decizii finale privind alegerea locului de amplasare a centralei nucleare. (Trebuie remarcat faptul că Ucraina nu beneficiază de teritorii ecologice pentru amplasarea centralei nucleare).

Astfel, după construcție, măsurile de restaurare au fost legate de refacerea stratului de vegetație de pe teritoriul care a fost supus unor schimbări, aceste măsuri fiind implementate înainte de punerea în funcțiune a centralei nucleare. Teritoriul a fost stabilit, locul de amplasare a fost restaurat, iar stratul de vegetație refăcut.

Măsurile de restaurare ulterioare sunt legate de construirea și punerea în funcțiune a unei instalații de acumulare prin pompare și creșterea nivelurilor din bazinul de răcire a apei Tașlîc – transplantarea unor specii rare de floră în zonele uscate mai înalte pentru a preveni scufundarea acestora, cu alte cuvinte – formarea de noi biocenoze. Aceste măsuri se încadrează și în categoria măsurilor de compensare.

Rezervele legate de îmbunătățirea măsurilor de restaurare constau, în special, în implementarea contramăsurilor de degradare a solului și de atenuare a impactului pe care procesele geologice exogene îl au asupra resurselor terestre și acvatice.

7.4 Măsuri compensatorii

Următoarele măsuri compensatorii sunt și continuă să fie implementate în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud:

- plata compensatorie aferentă acrilor ocupați;
- plăți în funcție de limitele de utilizare a resurselor naturale, emisii și deversări, dispunerea deșeurilor.

Plățile de mai sus sunt transmise pentru a pune în aplicare, la nivel regional, măsuri de compensare a daunelor de mediu rezultate în urma desfășurării activității economice.

Măsurile de compensare socială și economică pentru riscul public sunt finanțate de Fondul Național Special al Ucrainei. Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” plătește taxe pentru compensarea socială și economică a riscurilor în valoare de 1% din volumul vânzărilor de energie electrică generată de

centrala nucleară. Aceste finanțări sunt transferate către bugetele locale de pe raza celor 30 km ai zonelor de supraveghere populate și alocate în după cum urmează:

- bugetul regional – 30%;
- bugetul districtual – 55%;
- bugetul orașului Iujnoukraiinsk – 15%.

Finanțările sunt alocate luând în considerare ponderea populației din cadrul zonei de supraveghere și sunt utilizate în baza procedurilor stabilite de CMU. O dată la trei luni, consiliile regionale, districtuale și municipale raportează despre utilizarea fondurilor prin rapoarte expuse în publicațiile periodice ale autorităților locale.

Fondul de gestionare a deșeurilor radioactive

Fondul național de gestionare a deșeurilor este parte integrantă a Fondului de stat al Ucrainei și este constituit din finanțările provenite din taxelor de emisie colectate pentru generarea de deșeuri radioactive și stocarea temporară a acestora cu ajutorul generatoarelor, în conformitate cu Legea ucraineană nr. 515-VI „privind modificarea unor legi ucrainene din domeniul gestionării deșeurilor radioactive” din data de 17 septembrie 2008. Proprietarul-cheie al Fondului este Agenția de Stat a Ucrainei privind Gestionarea Zonei de Excludere a cărui activitate este gestionată și coordonată de CMU prin intermediul Ministerului Mediului și Resurselor Naturale al Ucrainei.

Generatorii de deșeuri radioactive plătesc *Taxa eco* – o amendă pentru prejudicierea mediului în ceea ce privește generarea de radiații, inclusiv deșeuri radioactive existente și recent apărute și stocarea temporară a acestora. O organizație de exploatare (operator) plătește o taxă care trebuie să fie proporțională cu indicatorii de energie electrică generată și cu volumele și activitatea deșeurilor radioactive deja existente. Operatorii centralei nucleare calculează *Taxa Eco* o dată la trei luni prin raportarea la: indicatorii de energie electrică generată, luând în considerare cota de impozitare pe 1 kW h de energie electrică generată și proporțional cu volumul și activitatea deșeurilor radioactive generate pe parcursul celor trei luni, precum și cu volumul propriu-zis de deșeuri radioactive apărute. Plătitorul-cheie al finanțărilor către Fond este „Energoatom”.

Începând cu luna mai 2009, Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” plătește taxe către Fondul de deșeuri radioactive pentru poluarea mediului, poluare cauzată de generarea de deșeuri radioactive, inclusiv deșeuri radioactive existente. În același timp, transferul propriu-zis al deșeurilor radioactive către unitatea specializată „Asociația ucraineană de stat „Radon” pentru depozitare pe termen lung și eliminare nu se efectuează din cauza faptului că Operatorul refuză să le accepte.

7.5 Măsuri legate de radiații și de siguranța mediului

Problema radiației și a siguranței mediului reprezintă un aspect prioritar pentru activitatea centralei.

Măsurile de protecție includ: o zonă tampon bine definită și o zonă de supraveghere; un sistem de monitorizare integrat (de mediu și radiații).

Suprafața zonei tampon și a zonei de supraveghere, precum și amplasarea stațiilor de monitorizare a radiațiilor – stații de monitorizare fixe – au fost definite în faza de proiectare centralei nucleare Ucraina de Sud (fig.7.1).

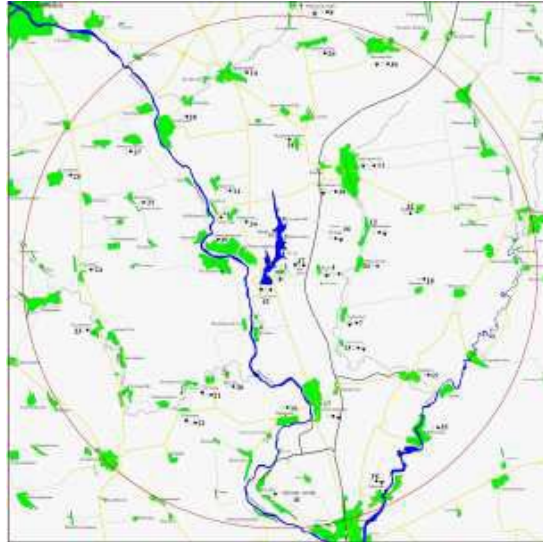


Fig. 7.1 – Planul stațiilor de monitorizare a radiațiilor în zona de supraveghere a centralei

Monitorizarea radiațiilor în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud este efectuat de către o divizie specială – Departamentul de Protecție împotriva Radiațiilor.

Situația radiologică la locul de amplasare al centralei nucleare Ucraina de Sud, a zonei tampon și a zonei de supraveghere este monitorizată prin intermediul unui sistem continuu și periodic de monitorizare a radiațiilor. Toate tipurile de control al radiațiilor emise de centrala nucleară Ucraina de Sud se efectuează în conformitate cu „Regulamentele privind controlul radiațiilor pentru centrala nucleară Ucraina de Sud” RG.0.0026.0120.

Monitorizarea radiațiilor din mediu în cadrul zonei de supraveghere și a zonei tampon aferente centralei nucleare Ucraina de Sud, include următoarele tipuri de control:

- rata dozei de expunere și doza de radiații;
- substanțele radioactive răspândite în aerul atmosferic, precipitații, sol, apă, sedimente de fund, vegetație montană și acvatică;
- contaminarea radioactivă a emisiilor și a deversărilor;
- activitatea și compoziția radionuclidă a scurgerilor de substanțe radioactive din depozitul de deșuri radioactive solide și deșuri radioactive lichide.

Monitorizarea continuă se efectuează în cadrul rețelei punctelor de supraveghere staționară situată în zona de control a radiațiilor din jurul centralei nucleare Ucraina de Sud.

Monitorizarea periodică se efectuează la stația de supraveghere staționară și la punctele de control destinate prelevării de probe, cu analize suplimentare de laborator și măsurarea:

- starea de radiație a bazinelor de suprafață (activitatea beta totală și compoziția radionuclidă a apei, sedimentul de fund, vegetația acvatică) – 3 stații de supraveghere (râul Bugul de Sud – așezarea Olexandrivka, așezarea Buzke, bazinul de depozitare Tașlîc);
- activitatea totală a apelor subterane aflate pe locul de amplasare al centralei nucleare Ucraina de Sud (trimestrial);
- compoziția radionuclidă a solului și a vegetației.

La nivelul zonei tampon și la nivelul zonei de control a radiațiilor aferente centralei nucleare Ucraina de Sud a avut loc punerea în funcțiune comercială și de

cercetare a sistemului automatizat de monitorizare a stării de radiație (ASKRO) pentru a controla în mod constant starea de radiație și indicatorii meteorologici de la fața locului. Scopul funcționării ASKRO este reprezentat de evaluarea și preconizarea stării de radiație în cazul funcționării normale a centralei nucleare, în cazul accidentelor preconizate la proiectare, în cazul accidentelor diferite de cele de proiectare, precum și în cazul dezafectării centralei nucleare.

Monitorizarea de mediu la centrala nucleară Ucraina de Sud este realizată de către Departamentul pentru Protecția Mediului care face parte din Departamentul de Supraveghere Internă. Activitatea departamentului asigură monitorizarea constantă și periodică în cadrul zonei tampon și în cadrul zonei de control a radiațiilor:

- conținutul de substanțe chimice nocive din apele de suprafață, din apele subterane, din apele industriale și din apele reziduale;
- conținutul de substanțe chimice nocive din precipitații atmosferice;
- conținutul de substanțe chimice din emisiile eliberate de centralele nucleare.

Monitorizarea contaminării aerului atmosferic

Emisiile de poluanți în aerul atmosferic are la bază „Permisiunea de a elibera emisii de poluanți în aerul atmosferic prin sursele staționare ale centralei nucleare Ucraina de Sud”. Departamentul pentru Protecția Mediului efectuează în mod constant revizia dispozitivelor de emisie a poluanților în aerul atmosferic în conformitate cu standardele „Amplourea reviziei dispozitivelor în cazul surselor staționare de emisie a poluanților în aerul atmosferic” și păstrează documentația inițială de raportare.

Potrivit „Raportului privind inventarierea surselor de emisii poluante în aerul atmosferic”, centrala nucleară Ucraina de Sud eliberează în aerul atmosferic poluanți din 189 surse de emisii, dintre care 31 sunt emisiuni fugitive. 24 dintre sursele de emisii pentru poluanți sunt echipate cu instalații de purificare a gazelor. Eficiența medie a acestora este de 90%.

Există 341 de surse mobile de emisie a aerului atmosferic: 203 pe bază de carburant și 138 pe bază de motorină.

Monitorizarea corpurilor de apă

Departamentul pentru protecția mediului gestionează controlul calității apei din bazinul de răcire Tașlic și din bazinul de acumulare Olexandrivka, precum și din evacuarea intenționată a apei. Conform prevederilor, evacuarea intenționată a apei în bazinul de depozitare Olexandrivka se încadrează în categoria de apă curată.

Apa din râul Bugul de Sud are următoarele caracteristici: salinitate medie, aparține clasei bicarbonat, grupul calciu, duritate moderată, oxidare medie. De regulă, există un conținut excesiv de fosfați, iar indicatorul necesarului de oxigen chimic depășește intervalul, în conformitate cu cerințele privind concentrația maxim admisă în cazul bazinelor de pescuit.

Apa din bazinul de depozitare a apei Tașlic prezintă salinitate crescută, duritate crescută, aparține clasei sulfati, grupul sodiu.

Cercetările chimice se efectuează în conformitate cu standardul „Cantitatea de inspecție chimică a apelor de suprafață” aflate în vecinătatea porților:

- barajului;
- barajului de priză;
- canalelor de evacuare;

- zonei de amestecare a apei din bazinul de răcire cu apa din cel de-al treilea bazin de maturare, referitoare la stațiile de tratare a apelor industriale uzate;
- partea superioară a bazinului de depozitare.

Controlul termic al calității apei din bazinul de răcire Tașlic se efectuează trimestrial prin intermediul a 24 de diagrame termice.

Rezultatele monitorizării mediului și a radiațiilor sunt prezentate în rapoartele anuale emise începând cu punerea în funcțiune a centralei nucleare Ucraina de Sud. Datele privind siguranța radiologică și protecția împotriva radiațiilor sunt publicate în „Raportul privind protecția împotriva radiațiilor la întreprindere”, iar rezultatele monitorizării impactului non-radiațiilor sunt publicate în "Raportul privind evaluarea impactului factorilor non-radioactivi".

7.6 Manipularea deșeurilor radioactive

În cadrul tuturor subdiviziunilor Companiei Naționale Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom”, manipularea deșeurilor radioactive se efectuează în baza următoarelor documente:

- Legea ucraineană „Privind manipularea deșeurilor radioactive”;
- Strategia actualizată de energie electrică a Ucrainei pentru perioada premergătoare anului 2030;
- Strategia privind manipularea deșeurilor radioactive în Ucraina;
- Programul național de mediu creat special pentru gestionarea deșeurilor radioactive;
- „Programul cuprinzător privind gestionarea comenzilor pentru 2015-2016”. Întreprinderea de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom”.

Gestionarea deșeurilor radioactive lichide și solide în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud presupune:

- colectarea deșeurilor;
- pretratarea;
- prelucrarea și depozitarea temporară în cadrul instalației de depozitare proiectate.

Starea actuală a manipulării deșeurilor radioactive în cadrul centralelor nucleare ucrainene este legată de lipsa ciclului de combustibil nuclear închis începând cu reprocesarea produsului finit, adecvată pentru eliminare sau depozitare pe termen lung.

Deșeurile radioactive lichide și solide generate în timpul funcționării centralei nucleare sunt reprocesate în cadrul instalațiilor existente și depozitate în cadrul depozitelor special create pentru deșeurile radioactive lichide și solide.

În prezent, Operatorul depozitului este o întreprindere de stat specializată „Întreprindere centrală pentru gestionarea deșeurilor radioactive” ale Agenției de stat pentru gestionarea zonelor de excludere. Acest Operator nu este pregătit să primească deșeurile radioactive pentru eliminare sau depozitare pe termen lung.

În cadrul centralei nucleare, depozitarea deșeurilor radioactive lichide este asigurată prin intermediul sistemului de depozite de deșeurile radioactive lichide. Deșeurile radioactive lichide sunt depozitate în recipiente metalice etanșe din oțel rezistent la coroziune și echipate cu sistem automat de detectare a deșeurilor radioactive lichide și de avertizare în caz de scurgeri. Pentru a preveni scurgerea de

urgență a deșeurilor radioactive lichide în mediul înconjurător, toate rezervoarele sunt amplasate în spații din beton căptușite cu foi din oțel rezistent la coroziune la nivelul gurilor de scurgere pentru situații de urgență, cu care sunt prevăzute.

În cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud, deșeurile radioactive lichide generate și decantarea reziduală din rezervoarele de depozitare a deșeurilor radioactive lichide sunt evaporate din nou prin intermediul dispozitivelor de evaporare și trimise din nou în rezervoarele reziduale ca produse cu o concentrație mare de săruri. În prezent, în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud nu există acilită pentru reprocesarea în profunzime a deșeurilor radioactive lichide. Problema principală este reprezentată de implementarea tehnologiei pentru reprocesarea reziduurilor prin eliminarea topiturii de sare.

Materialul de filtrare folosit și nămolul sunt selectate și depozitate în rezervoare pentru depozitarea deșeurilor radioactive lichide sub stratul de apă. Materialele de filtrare nu sunt reprocesate.

În cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud, uleiul contaminat utilizat nu este reprocesat, ci este acumulat.

Deșeurile radioactive solide sunt acumulate în locurile de producție și clasificate pe categorii (puterea de emisie a radiației gamma), după care sunt transportate la depozitul de deșuri radioactive solide pentru depozitare temporară. Înainte de depozitarea temporară, deșeurile radioactive solide de nivel scăzut sunt prepresate.

Depozitul de deșuri radioactive solide este compus din construcții din beton armat alcătuite din secțiuni separate pentru amplasarea deșeurilor radioactive solide în funcție de grupul de activitate. Secțiunile sunt dotate cu sistem de alarmă de incendiu, sistem automat de stingere a incendiilor, ventilație de evacuare cu dispozitiv de purificare a aerului. Anumite secțiuni au un sistem suplimentar de detectare și absorbție a umidității.

Strategia ulterioară pentru manipularea deșeurilor radioactive (RAW) se bazează pe următoarele principii majore:

- garantarea nivelului de siguranță pe parcursul tuturor etapelor de manipulare a deșeurilor radioactive;
- reducerea generării de deșuri radioactive;
- selectarea tehnologiilor optime de procesare a deșeurilor radioactive;
- prelucrarea și depozitarea temporară a deșeurilor radioactive conform prelungirii duratei de viață a unităților;
- eliminarea finală a deșeurilor radioactive.

Politica tehnică în zona de manipulare a deșeurilor radioactive este menită să asigure:

- reducerea volumului de deșeurilor radioactive depozitate temporar;
- curățarea spațiilor de depozitare intermediară prin procesarea deșeurilor radioactive solide și condiționarea deșeurilor radioactive lichide;
- transportarea deșeurilor radioactive către unități specializate pentru depozitare pe termen lung sau eliminare finală.

Proiectul centralei nucleare nu a prevăzut un echipament pentru procesarea deșeurilor radioactive și transportarea în vederea eliminării acestora. Îmbunătățirile aduse sistemului de gestionare a deșeurilor radioactive sunt menite să asigure procesarea deșeurilor până când vor ajunge în stadiul care să permită transportarea

acestora către unitatea specializată pentru a fi depozitate în depozitul central, pentru ca ulterior să fie eliminate.

Programul cuprinzător de gestionare a deșeurilor radioactive a fost creat pentru a înlocui „Programul național de mediu orientat spre gestionarea deșeurilor radioactive” în cadrul căruia a fost realizat programul Întreprinderii de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” privind gestionarea deșeurilor radioactive în etapa „Operațiuni”. Implementarea programului cuprinzător a fost planificată până în anul 2016; implementarea a început în octombrie 2012.

Implementarea programului cuprinzător presupune:

- îmbunătățirea politicii tehnice din domeniul gestionării deșeurilor radioactive;
- îmbunătățirea nivelului de administrare și de control al funcționării atunci când se îndeplinesc măsurile planificate;
- acordarea de finanțare în vederea îndeplinirii măsurilor planificate;
- îmbunătățirea disponibilității operaționale și a nivelului de siguranță;

Implementarea programului cuprinzător în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud și în cadrul altor subdiviziuni ale Întreprinderii de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” este asigurată prin îndeplinirea următoarelor obiective principale stabilite:

- coordonarea cerințelor impuse în cazul procesării produsului final, care includ și criteriile de acceptare în vederea eliminării;
- construirea și punerea în funcțiune a complexelor de procesare a deșeurilor radioactive generate de unități pe durata funcționării și a deșeurilor radioactive acumulate anterior în instalațiile de depozitare;
- construirea depozitelor prevăzute cu sisteme de iluminat pentru menținerea deșeurilor radioactive condiționate în containerele de protecție aflate la locația centralei nucleare;
- implementarea tehnologiei complexe de procesare a deșeurilor radioactive lichide (LRAW) fără topitură de sare pentru a pregăti produsul pentru eliminare;
- modernizarea secțiunilor existente de decontaminare a plantelor prin furnizarea de echipamente avansate, inclusiv decontaminarea cu ultrasunete și electrochimică;
- aprovizionarea centralei nucleare cu containere pentru depozitarea temporară controlată a deșeurilor radioactive și transportul către unitatea specializată;
- crearea unei baze de date unificate privind gestionarea deșeurilor radioactive și implementarea acesteia în subdiviziunile Întreprinderii de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom”;
- îmbunătățirea bazei de reglementare și procedurale în zona de manipulare a deșeurilor radioactive;
- asigurarea finanțării adecvate a măsurilor privind manipularea deșeurilor radioactive.

În cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud, au fost planificate o serie de măsuri organizatorice și administrative, precum și măsurile tehnice legate de modernizarea sistemului de gestionare a deșeurilor radioactive care în prezent se află în stadiu de implementare.

Principalele măsuri organizatorice și administrative sunt următoarele:

- îmbunătățirea programului de activități (evaluarea generării de deșeuri radioactive) în zona „acces controlat”;
- îmbunătățirea calificării personalului privind reducerea generării de deșeuri radioactive și manipularea acestora;
- stabilirea și revizuirea nivelului de control al generării de deșeuri radioactive solide (SRAW) și deșeuri radioactive lichide (LRAW)/de control a intrărilor și a ratei de generare a acestora;
- dezvoltarea sistemului de încurajare materială a personalului în caz de reducere a volumului de deșeuri radioactive generate.

Principalele măsuri tehnice:

- modernizarea sistemelor și echipamentelor de depozitare a deșeurilor radioactive;
- îmbunătățirea modalităților de operare ale instalațiilor de procesare a deșeurilor radioactive;
- modernizarea modalităților de acumulare, transport și depozitare a deșeurilor radioactive;
- construirea și punerea în funcțiune a complexelor de manipulare a deșeurilor radioactive;
- îmbunătățirea sistemului de administrare a deșeurilor radioactive;
- îmbunătățirea programului de activități, evaluarea generării/intrării de deșeuri radioactive în cadrul departamentelor (stabilirea limitelor de intrare ale deșeurilor radioactive);
- aplicarea de învelișuri protectoare echipamentelor și suprafețelor;
- decontaminarea materialelor și reutilizarea acestora;
- implementarea tehnologiilor moderne de decontaminare și reducere numărului de spații, decontaminarea echipamentului individual de protecție;
- separarea convențională a fluxului de deșeuri în „curat” și „contaminat” pentru a evita amestecarea deșeurilor din stadiul incipient;
- prelungirea duratei de viață a echipamentului;
- stabilirea surselor de generare a deșeurilor radioactive lichide după rata de utilizare a lichidului;
- analiza surselor și a cantității de deșeuri radioactive generate în timpul funcționării normale a reactorului, precum și în timpul perioadei de inactivitate a acestuia;
- elaborarea și implementarea măsurilor care vizează reducerea generării de deșeuri radioactive în baza rezultatelor analizei efectuate asupra surselor și generării de deșeuri radioactive în timpul funcționării;
- implementarea tehnologiei și a echipamentelor pentru mediul de filtrare uzat și prelevarea nămolului din containerele de depozitare a deșeurilor radioactive lichide;
- selectarea și implementarea tehnologiilor de procesare a deșeurilor radioactive lichide fără topitură de sare;
- selectarea tehnologiei pentru procesarea topiturii de sare pentru a asigura conformitatea produselor prelucrate cu criteriile de acceptare în vederea eliminării;
- selectarea mediilor de filtrare uzate și a tehnologiei de procesare a nămolului;

- furnizarea de containere pentru manipularea deșeurilor radioactive în cadrul tuturor etapelor, implementarea unui singur tip de container.

Dezvoltarea ulterioară a sistemului de manipulare a deșeurilor radioactive lichide în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud

Următoarele măsuri menite să reducă generarea de deșeurii radioactive lichide sunt considerate a fi cele mai eficiente:

- eliminarea scurgerilor din bazinele de combustibil uzat;
- schimbarea modului special de regenerare a filtrelor instalației de purificare a apei;
- separarea fluxurilor de mediu radioactiv lichid;
- implementarea tehnologiilor avansate de decontaminare a echipamentelor, a spațiilor și echipamentelor individuale de protecție;
- administrarea fluxurilor de scurgere din departamentele centralei nucleare etc.

Principalul aspect referitor la modernizarea sistemului de manipulare a deșeurilor radioactive lichide în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud îl reprezintă stabilirea sistemului de procesare a deșeurilor radioactive lichide.

Centrala nucleară Ucraina de Sud nu este prevăzută cu sisteme de condiționare a deșeurilor radioactive lichide cu generare de topitură de sare. Soluția optimă actuală o reprezintă punerea în aplicare a solidificării directe a nămolului vaporizant prin cimentare, ceea ce ar permite ca manipularea deșeurilor radioactive lichide să nu mai fie considerată ca fiind esențială. În acest scop, echipamentul sistemului de prelucrare al deșeurilor radioactive lichide este implementat pe baza instalației de evaporare în profunzime și a sistemului de depozite solidă și prelevare a nămolului din rezervoarele de depozitare a deșeurilor radioactive lichide.

Dezvoltarea ulterioară a sistemului de manipulare a deșeurilor radioactive solide în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud

Obiectivul principal al modernizării sistemului de manipulare a deșeurilor solide din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud este acela de a stabili complexul de procesare a deșeurilor.

A fost elaborat și aprobat calendarul privind măsurile esențiale de stabilire a complexului de procesare a deșeurilor radioactive solide; conform calendarului, implementarea complexului este planificată pentru anul 2018.

În cadrul procesului de stabilire a complexului în vederea procesării deșeurilor radioactive solide (constând în prelevare, segregare cu pre-presare, super-presare, transport intern, instalații de condiționare) documentația tehnică și de proiectare a fost elaborată și a primit aviz favorabil în urma expertizei efectuate de către stat.

Au început lucrările privind punerea în aplicare a sistemului de prelevare a deșeurilor radioactive solide din depozite.

Pentru a îmbunătăți sistemul de depozitare, programul cuprinzător are în vedere construirea unui depozit prevăzut cu sisteme de iluminat pentru păstrarea containerelor din beton armat cu deșeurii radioactive. Perioada de punere în aplicare a acțiunii privind construcția depozitului este prevăzută pentru anul 2017.

Pentru a reduce volumul deșeurilor radioactive din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud, programul cuprinzător intenționează să îmbunătățească secțiunea de decontaminare prin implementarea tehnologiei de decontaminare a materialelor contaminate cu ajutorul ultrasunetelor.

Au fost planificate următoarele măsuri care vizează reducerea generării de deșeuri radioactive solide și care în prezent se află în stadiul de implementare:

- îmbunătățirea programului de activități în zona de acces controlată (restricții privind introducerea materialelor de ambalare, utilizarea schelei metalice în locul celei din lemn, colectarea separată a materialelor curate și contaminate prelucrate la strung în atelierele de strungărie din zona de acces controlat);
- decontaminarea și reutilizarea echipamentului, materialelor etc. contaminate.

Manipularea deșeurilor puternic radioactive

Combustibilul uzat provenit de la reactoarele VVER-1000 este transportat pentru depozitare temporară și procesare ulterioară la Întreprinderea Unitară Federală de Stat „Instalația minieră și chimică” (Krasnoiarsk, RF). Returnarea produselor de procesare a combustibilului uzat în Ucraina poate începe în 2020.

Procesul de pregătire și aprobare a datelor de ieșire necesare privind produsele de procesare a combustibilului uzat VVER-100 care urmează să fie returnate în Ucraina este în curs de desfășurare. Există o necesitate vitală de a lua decizii precaute cu privire la integrarea acestor tipuri de deșeuri radioactive în sistemul general de manipulare a deșeurilor radioactive adoptat la locul de amplasare al Complexului „Vektor”.

7.7 Gestionarea activității de protecție a mediului la centrala nucleară Ucraina de Sud

Auditul de certificare a Sistemului de Management al Calității a fost efectuat la centrala nucleară Ucraina de Sud în anul 2006, după care a fost primit certificatul ISO 9001: 2001.

În anul 2009, Sistemul de Management al Calității în cazul centralei nucleare Ucraina de Sud a fost recertificat pentru conformitatea cu cerințele ISO 9001: 2008.

În anul 2012, în cadrul auditului de mediu al fabricii, centrala nucleară Ucraina de Sud a publicat declarațiile privind principiile politicii de siguranță și de mediu: „Declarația conducerii centralei nucleare Ucraina de Sud privind politica de siguranță” și „Declarația conducerii centralei nucleare Ucraina de Sud privind politica de mediu”.

Au fost stabilite principalele sarcini și principii de asigurare a siguranței mediului, dintre care enumerăm:

- îndeplinirea cerințelor legale de protecție a mediului;
- programul de activități privind protecția mediului;
- suportul de mediu din partea unităților centralei nucleare și a unităților de operare hidraulică ale centralei de stocare cu pompare;
- implementarea sistemului de gestionare a mediului;
- realizarea completă a stocurilor și monitorizarea continuă a tuturor factorilor care afectează mediul;
- perfecționarea nivelului de pregătire al personalului responsabil cu mediul înconjurător;
- informarea publicului, interacțiunea dintre autoritățile statului și organizațiile nonguvernamentale.

Pregătirea pentru certificarea în sistemul managementului de mediu al întreprinderii ISO 14001-2006 (DSTU ISO 14001-2006) „Sisteme de gestionare a mediului. Cerințe cu ghid de utilizare” este definit ca un obiectiv imediat.

Coordonarea activității de protecție a mediului în cadrul Companiei Naționale Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” se desfășoară în conformitate cu „Programul Companiei Naționale Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom”

privind activitatea de protecție a mediului”. Pentru implementarea acestui program, centrala nucleară Ucraina de Sud a elaborat „Măsuri pentru implementarea „Programului Companiei Naționale Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” privind activitatea de protecție a mediului”.

În plus, măsurile privind siguranța mediului, protecția mediului și utilizarea eficientă a resurselor naturale sunt incluse în „Planurile anuale cuprinzătoare privind măsurile organizatorice și tehnice din cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud”.

Elaborarea și punerea în aplicare a măsurilor care vizează îndeplinirea cerințelor legislative privind respectarea reglementărilor și a prevederilor din domeniul protecției mediului, utilizarea eficientă a resurselor naturale, manipularea deșeurilor non-radioactive etc., cade în sarcina departamentului de protecție a mediului din cadrul Serviciului Intern de Supraveghere al centralei nucleare Ucraina de Sud.

7.8 Impacturi reziduale

Impact radioactiv rezidual

În ceea ce privește rapoartele privind securitatea radiațiilor și rezultatele auditului de mediu, impactul radiologic principal asupra populației din zona de supraveghere în timpul funcționării normale a centralei nucleare este cauzat în principal de efectele nucleelor radioactive naturale ^{40}K , ^{238}U și ^{232}Th și a produselor de dezintegrare ale acestora.

Dintre radionuclizii produși de om, sursele potențiale de impact sunt ^{90}Sr și ^{137}Cs din categoria precipitațiilor globale, în special cu o compoziție asemănătoare celor de la Cernobîl.

Rolul emisiilor accidentale ale centralei nucleare Ucraina de Sud (^{90}Sr și ^{137}Cs și alte nuclide radioactive care se regăsesc în emisiile de centrale nucleare) este relativ nesemnificativ. Doza maximă efectivă pentru populația aflată în zona celor 30 de kilometri este estimată în Programul cuprinzător (integrat) de îmbunătățire a siguranței care se încadrează în limita a 5,77 mSv/an și care nu depășește 15% din nivelul parametrilor limită (40 mSv/an) specificat în Standardul de Siguranță împotriva Radiațiilor din Ucraina.

Impactul chimic rezidual

În rapoartele de mediu ale centralei nucleare Ucraina de Sud se menționează că în perioada de observație, calitatea apei din râul Bugul de Sud în amonte și în aval îndeplinește cerințele impuse în cazul bazinelor de pescuit, în special în zona de ieșire a bazinului de depozitare a apei Tașlîc.

Diferența dintre calitatea apei de la porțile controlate este considerată a fi nesemnificativă, confirmând astfel absența impactului chimic rezidual vizibil asupra calității resurselor de apă.

Sursele staționare și mobile disponibile la locul de amplasare al centralei nucleare Ucraina de Sud eliberează anual aproximativ 6 tone de poluanți în atmosferă. Cantitățile eliberate nu depășesc limitele stabilite și concentrațiile de poluanți emise în atmosfera de suprafață în cazul localităților aflate în cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud ca urmare a eliberării emisiilor și se încadrează în limitele normelor sanitare eficiente.

Impactul termic rezidual

Impactul termic rezidual este cel mai important factor al poluării mediului în timpul funcționării normale a centralei nucleare Ucraina de Sud. Parametrii de eliminare

a căldurii sunt de aproximativ $17,4 \times 10^6$ W. În caz de urgență, parametrii de răcire ai miezului se ridică până la $64,0 \times 10^6$ W în primele trei ore, pentru ca mai apoi să scadă până la $17,4 \times 10^6$ W.

Creșterea temperaturii apei se observă pe suprafața bazinului de depozitare a apei Tașlîc, având o suprafață de 1,2 km². În timpul iernii, temperatura constantă a apei din bazinul de răcire se situează între 5 și 9° C. Diferența de temperatură dintre bazinul de depozitare a apei Tașlîc și râul Bugul de Sud se datorează evaporării apei de suprafață și formării ceții.

CONCLUZII

privind posibilitatea de operare a unităților aparținând subdiviziunii detașate a „Centralei Nucleare Ucraina de Sud”

Rezumatul non-tehnic privind justificarea siguranței pentru unitățile aparținând subdiviziunii detașate a „Centralei Nucleare Ucraina de Sud” pe durata de viață proiectată a fost elaborat în baza analizării datelor din rapoartele periodice întocmite de către Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară „Energoatom” și de către serviciile de supraveghere ale centralei nucleare Ucraina de Sud, în baza rapoartelor tehnice furnizate de agențiile și organizațiile externe care au efectuat cercetări de mediu în decursul mai multor ani, în baza materialelor de studiu de lungă durată, precum și în baza materialelor din arhivă etc.

Principalele concluzii ale analizei sunt următoarele:

1. Construirea unităților centralei nucleare Ucraina de Sud a dus la schimbarea ireversibilă a peisajelor locale, a reliefulor, a apelor subterane și de suprafață, a solului și a vegetației etc. În perioada de funcționare a centralei nucleare, schimbările de mediu au fost legate de finalizarea construcției, punerea în funcțiune și dezvoltarea Centralei de Stocare cu Pompă Tașlîc și a bazinului de depozitare a apei Oleksandrivka. Nu s-au mai observat și alte modificări ireversibile.

2. Starea actuală a mediului în ceea ce privește clima, peisajul adiacent, flora și fauna, mediul geologic nu diferă în mod considerabil de situația în care se aflau atunci când a început construcția unităților. Nu se așteaptă nicio completare la schimbările de mediu ireversibile existente legate de activitățile planificate care vizează implementarea prelungirii duratei de viață a unităților centralei nucleare Ucraina de Sud.

3. În cazul refuzului de a implementa activitatea planificată, pot avea loc schimbări semnificative de mediu, ireversibile, ca urmare a dezafectării unităților în cauză; caracterul și amploarea acestor modificări vor fi estimate prin utilizarea strategiei alese pentru izolarea sau eliminarea infrastructurii dezvoltate la locul de amplasare al centralei nucleare Ucraina de Sud.

4. În prezent, se constată că starea generală a componentelor de mediu în cadrul zonei de supraveghere a centralei nucleare Ucraina de Sud este considerată ca fiind stabilă. Nu se respectă efectele anormale rezultate ca urmare a proceselor de funcționare a unităților și infrastructurii aferente. Evaluarea anumitor elemente de mediu a evidențiat următoarele:

4.1. *Microclimat* – la nivelul actual al studiului, este imposibil să se definească și să se facă distincția între modificările condițiilor de microclimat care ar putea fi asociate impactului centralei nucleare Ucraina de Sud asupra tendinței climatice globale. Consecințele evaporării greoaie și a impactului termic sunt compensate prin conversia atmosferică convectivă.

4.2. *Aerul atmosferic* – efectele apar sub formă unei contaminări termică, chimică și radiologică, a unei generări de fluxuri de apă etc. Conform datelor cu privire la componentele controlate, nivelurile de poluare atmosferică în afara zonei tampon nu depășesc limitele sanitare, ecologice și radiologice aprobate la nivel național și internațional.

4.3. *Mediul geologic* – efectele actuale, observate mai devreme, sunt legate de procesul geologic exogen care apare în zona afectată de bazinele de depozitare a apei Tașlîc și Oleksandrivka, care sunt parțial activate atunci când nivelul bazinelor se află în creștere. Este de așteptat ca procesele specificate să atingă treptat caracteristici dinamice de echilibru, iar

impactul lor negativ asupra stării bazinului și funcționarea unităților hidraulice și de pompare aferente Hidrocentralei, respectiv Centralei de Stocare cu Pompare să nu prezinte o importanță deosebită. Efectele neotectonice, geodinamice și seismice nu afectează funcționarea centralei nucleare Ucraina de Sud.

4.4 *Mediul acvatic* – experimentează efecte termice, chimice și radiologice constante ale căror niveluri, conform oricărui tip de element controlat, nu depășesc limitele sanitare, ecologice și radiologice aprobate la nivel național și internațional. Schimbările condițiilor de flux și de nivel ale apelor subterane și de suprafață legate de funcționarea instalațiilor energetice complexe sud-ucrainene nu cauzează dificultăți care să necesite intervenție.

4.5. *Solurile* – nivelurile de contaminare chimică și radiologică a solurilor nu depășesc valorile stabilite la nivel național și internațional. Activitatea planificată nu prevede prelevarea de probe suplimentare de sol; nu se preconizează niciun impact asupra caracteristicilor agroecologice ale zonei.

4.6. *Flora, fauna, elemente și teritorii din fondul de rezervă Natura* – teritoriul pe care se află complexul energetic sud-ucrainian și teritoriile adiacente acestuia beneficiază de trăsături floristice și peisagistice unice, care au condus la crearea parcului natural național „Buzkyi Gard”. Impactul asupra florei și faunei raportat la funcționarea Centralei de Stocare cu Pompare, a bazinului de depozitare a apei Oleksandrivka, hidrocentrala și a bazinului de depozitare a apei Tașlîc este în prezent stabilizat. În ceea ce privește efectele suplimentare, care urmează să apară după prelungirea duratei de viață a centralei nucleare Ucraina de Sud, se preconizează cu nu vor fi deloc semnificative.

5. În timpul perioadei de funcționare a centralei nucleare Ucraina de Sud nu s-au înregistrat cazuri de impact radiologic vizibil asupra mediului legate de funcționarea instalației. Ca urmare a examinării efectuate de-a lungul anilor 1986 ... 1992, anormalitățile constatate în baza parametrilor radiologici de fond au rezultat ca urmare a precipitațiilor radioactive transmise pe calea aerului din zona Cernobîl. Doza de radiații a personalului și a populației este considerabil mai scăzută decât nivelurile permise de reglementările în vigoare. Nivelurile expunerii la doza gamma nu diferă de concentrația de fond naturală. Contaminarea radiologică a solului este cauzată de radionuclizi naturali, în special de potasiul radioactiv; contaminarea corpurilor de apă, a precipitațiilor, a vegetației și a altor elemente de mediu nu indică impactul emisiilor de eliberate de centrala nucleară Ucraina de Sud ar căror nivel ar impune o reacție.

6. Factorii de impact non-radiologici – poluarea chimică și fizică (termică), nesemnificative dacă e să ne raportăm la amploarea și la consecințele asupra mediului și asupra populației, se încadrează în limitele aprobate, nu depășesc limitele maxim admise în ceea ce privește nivelul sanitar și nivelul ecologic, fiind aproape imperceptibile în cadrul zonei tampon stabilită pentru instalație, nu duc la consecințe care să necesite intervenție suplimentară.

7. Posibilele consecințe ale diferitelor tipuri de proiectare preconizate și ale accidentelor diferite de cele preconizate la proiectare, studierea numărului de cazuri privind evaluarea impactului emisiilor accidentale asupra mediului și asupra populației; s-a stabilit că în eventualitatea producerii de accidente în afara zonei tampon, nu vor fi încălcate reglementările în vigoare. În cazul prelungirii duratei de viață a unităților

centralei nucleare Ucraina de Sud, sunt excluse efectele transfrontaliere care să necesite o reacție.

8. Subdiviziunea detașată a centralei nucleare Ucraina de Sud promovează o politică privind controlul și gestionarea proceselor de mediu, care implică în primul rând implementarea sistemului cuprinzător de monitorizare radioecologică a tuturor factorilor, a surselor și a elementelor rezultate ca urmare a alimentării cu energie electrică și ca urmare a funcționării altor facilități din cadrul complexului energetic Ucraina de Sud. În plus, în cadrul centralei nucleare Ucraina de Sud se planifică și se implementează măsuri de protecție, de recuperare și compensare care vizează atenuarea impactului asupra mediului, economisirea de resurse și de energie, în vreme ce sistemul de gestionare a deșeurilor funcționează în mod corespunzător. Manipularea ulterioară a deșeurilor radioactive lichide și solide, precum și a combustibilului uzat, necesită soluții centralizate de adecvate și depinde de politica strategică a statului cu privire la această chestiune. În prezent, centrala nucleară Ucraina de Sud beneficiază de rezerve care să permită continuarea funcționării sistemului existent de gestionare a deșeurilor.

9. Conducerea centralei nucleare Ucraina de Sud acordă o atenție deosebită problemelor privind informarea populației și adoptarea măsurilor periodice pentru a oferi consultanță persoanelor interesate.

10. Activitatea planificată – prelungirea duratei de viață a unităților centralei nucleare Ucraina de Sud – nu este legată de noile construcții, de restructurare, de schimbarea liniei de procesare, de înlocuirea echipamentelor principale etc. Se intenționează înlocuirea mecanismelor auxiliare uzate sau depășite și a componentelor acestora cu altele noi (analogice sau mai avansate) care să asigure îmbunătățirea fiabilității, precum și nivelul de siguranță al acestor mecanisme și a întregii instalații. Acest lucru permite să se afirme că activitatea planificată nu va avea efecte negative asupra mediului și va influența în mod pozitiv zonele sociale și economice la nivel național și va fi considerată ca fiind adecvată din punct de vedere ecologic.

11. Această analiză arată că, în prezent, nu există motive de îngrijorare cu privire la posibilele consecințe negative ale centralei nucleare Ucraina de Sud asupra țărilor vecine în eventualitatea producerii unui accident, existând o serie de supoziții viitoare cu privire la acest aspect.

În general, activitatea planificată privind extinderea duratei de viață a unităților centralei nucleare Ucraina de Sud beneficiază de acordul ecologic, economic și social și nu va avea un impact negativ inacceptabil asupra mediului și asupra populației din Ucraina și nici asupra altor țări. Se preconizează implementarea unui pachet de măsuri pregătitoare privind îmbunătățirea siguranței unităților, care presupune adoptarea unor măsuri de atenuare a impactului asupra mediului, urmând să reducă inclusiv nivelul actual al efectelor asupra mediului.

