

**MINISTERSTWO ENERGII REPUBLIKI BIAŁORUSI
PAŃSTWOWE ZWIĄZEK PRODUKCYJNY „BELENERGO”**

**BELNIPIENERGOPROM
REPUBLIKAŃSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO JEDNOLITE PROJEKTOWO-BADAWCZE
(BELNIPIENERGOPROM RUE)**

**BUDOWA OBIEKTU DO SKŁADOWANIA
I TYMCZASOWEGO PRZECHOWYWANIA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH**

DOKUMENTACJA PRZEPROJEKTOWA

Ocena oddziaływania na środowisko (OOŚ)

Raport

WPROWADZENIE

Wykorzystanie energii jądrowej i źródeł promieniowania jonizującego nieodłącznie wiąże się z wytwarzaniem odpadów promieniotwórczych (zwanych dalej RW), które stanowią potencjalne zagrożenie dla ludzi i środowiska. Zapewnienie bezpieczeństwa gospodarowania RW jest kluczowym elementem bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Zgodnie z postanowieniami Wspólnej konwencji o bezpieczeństwie gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym oraz o bezpieczeństwie gospodarowania odpadami promieniotwórczymi z dnia 5 września 1997 r. w Wiedniu (która weszła w życie w odniesieniu do Republiki Białorusi w dniu 24 lutego 2003 r.) Umawiające się Strony uznają, że ostateczna odpowiedzialność za bezpieczne gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi spoczywa na państwie. Każda z Umawiających się Stron podejmuje odpowiednie środki w celu zapewnienia skutecznej ochrony społeczeństwa i środowiska przed promieniowaniem i innymi zagrożeniami na wszystkich etapach gospodarowania odpadami promieniotwórczymi.

Przedmiotem niniejszego wniosku jest budowa zakładu składowania i tymczasowego przechowywania odpadów promieniotwórczych (RWDF).

Celem obiektu RWDF jest zapewnienie przyjmowania, kontroli, sortowania, przetwarzania i kondycjonowania odpadów bardzo niskoaktywnych, niskoaktywnych, krótkożyciowych średnioaktywnych, w tym wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego należących do kategorii 3–5 w skali zagrożenia promieniowaniem; oraz długoterminowe przechowywanie odpadów długożyciowych średnio- i wysoaktywnych, w tym wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego należących do kategorii 1 i 2 w skali zagrożenia promieniowaniem.

Niniejszy raport z oceny oddziaływania na środowisko (OOS) przedstawia ocenę oddziaływania na środowisko związanego z proponowaną działalnością, przygotowaną w ramach dokumentacji przedprojektowej dla projektu „Budowa zakładu składowania i tymczasowego przechowywania odpadów promieniotwórczych”, na podstawie zatwierdzonego zadania projektowego.

Podstawa projektowa:

Ustawa Republiki Białorusi nr 208-Z „O regulacjach bezpieczeństwa w zakresie wykorzystania energii atomowej” z dnia 10 października 2022 r.;

Ustawa Republiki Białorusi nr 198-Z „O bezpieczeństwie radiacyjnym” z 18 czerwca 2019 r.;

Dekret Prezydenta Republiki Białorusi nr 101 „O organizacji systemu gospodarowania odpadami promieniotwórczymi” z dnia 12 kwietnia 2023 r.;

Uchwała Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 128 „O strategii gospodarowania odpadami promieniotwórczymi” z dnia 15 lutego 2023 r.;

Uchwała Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 558 „W sprawie zatwierdzenia strategii gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym z Białoruskiej Elektrowni Jądrowej” z dnia 22 sierpnia 2019 r.;

Uchwała Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 668 z dnia 9 października 2023 r. „W sprawie wdrożenia ustawy Republiki Białorusi nr 208-Z »O bezpieczeństwie w zakresie wykorzystania energii atomowej“, z dnia 10 października 2022 r.”;

Przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego „Składowanie odpadów promieniotwórczych w pobliżu powierzchni ziemi. Wymagania bezpieczeństwa”, nr 32 z dnia 3 maja 2021 r.; Plan kluczowych środków organizacyjnych dotyczących budowy składowiska odpadów promieniotwórczych, zatwierdzony przez wicepremiera Republiki Białorusi P.A. Parkhomchika (nr 33/213-194/392) z dnia 29 września 2023 r.;

Szczegółowy plan realizacji punktów 2.1.4, 4.1.2 i 5.1.2 Planu kluczowych działań organizacyjnych dotyczących budowy składowiska odpadów promieniotwórczych, zatwierdzony przez wicepremiera P.A. Parkhomchika (nr 33/213-194/392) z dnia 29 września 2023 r.

Proponowane przedsięwzięcie znajduje się na liście działań i obiektów, dla których zgodnie z ustawą Republiki Białorusi nr 399-Z z dnia 18 lipca 2016 r. „O państwowej ekspertyzie środowiskowej, strategicznej

ocenie oddziaływania na środowisko oraz ocenie oddziaływania na środowisko” (art. 7 ust. 1.4) (obiekty zajmujące się przetwarzaniem, składowaniem i/lub unieszkodliwianiem odpadów promieniotwórczych, z wyłączeniem obiektów infrastruktury obronnej i wojskowej).

Ponadto, zgodnie z załącznikiem I, pkt 3 Konwencji o ocenie oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym z dnia 25 lutego 1991 r., planowana działalność (obiekty przeznaczone wyłącznie do produkcji lub wzbogacania paliwa jądrowego, ponownego przetwarzania zużytego paliwa jądrowego lub gromadzenia, unieszkodliwiania i przetwarzania odpadów promieniotwórczych) podlega postanowieniom tej konwencji.

Struktura i treść niniejszego raportu OOS zostały opracowane zgodnie z rozporządzeniem w sprawie procedury przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko, wymagań dotyczących treści raportów OOS oraz kwalifikacji specjalistów ds. OOS, zatwierdzonym uchwałą Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 47 z dnia 19 stycznia 2017 r.

Zleciennodawcą prac projektowych jest Białoruska Organizacja Gospodarki Odpadami Radioaktywnymi – Republikańskie Przedsiębiorstwo Jednostkowe (zwane dalej „Przedsiębiorstwem Państwowym BelRAO”). Zgodnie z dekretem nr 101 Prezydenta Republiki Białorusi z dnia 12 kwietnia 2023 r. oraz umową nr 1102-11-25 z dnia 14 marca 2025 r., zawartą z Przedsiębiorstwem Państwowym „BelRAO”, podmiotem opracowującym dokumentację przedprojektową jest RUE „Belnapienergoprom”.

W procesie OOS uczestniczyły również następujące organizacje:

1. Instytucja Naukowa JIPNR–Sosny;
2. Państwowe Przedsiębiorstwo „Ekologia” (Bel SRC);
3. Przedsiębiorstwo Państwowe „Belgiiprodor”;
4. Przedsiębiorstwo Państwowe „GEOSERVICE”;
5. Przedsiębiorstwo Państwowe BELHYDROMET;
6. Republikańskie Centrum Higieny, Epidemiologii i Zdrowia Publicznego SI;
7. Instytut Zarządzania Środowiskiem Narodowej Akademii Nauk Białorusi;
8. Instytut Botaniki Doświadczalnej im. V.F. Kuprevicha przy Narodowej Akademii Nauk Białorusi;
9. RUE „Minsk Promtransproekt”;
10. RUE „Belenergoprom”;
11. Centralny Instytut Badawczy ds. Zintegrowanego Wykorzystania Zasobów Wodnych (TsNIKIVR RUE);
12. Przedsiębiorstwo UE „BELKOMMUNPROEKT”.

Zgodnie z ustawą Republiki Białorusi nr 1982-XII „O ochronie środowiska” z dnia 26 listopada 1992 r. Ministerstwo Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi jest organem upoważnionym przez rząd do koordynowania wdrażania międzynarodowych traktatów Republiki Białorusi w dziedzinie ochrony środowiska i racjonalnego (zrównoważonego) wykorzystania zasobów naturalnych, w tym procesu transgranicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Następujące zainteresowane strony wyraziły chęć udziału w transgranicznej procedurze oceny oddziaływania na środowisko: Polska, Litwa, Łotwa i Ukraina. Transgraniczna procedura oceny oddziaływania na środowisko jest prowadzona zgodnie z Konwencją o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym z dnia 25 lutego 1991 r.

1 PODSUMOWANIE NIETECHNICZNE

Celem RWDF jest:

- przyjmowanie, kontrola, sortowanie, przetwarzanie i przygotowywanie odpadów promieniotwórczych (RW) oraz zapewnienie ich zgodności z kryteriami przyjmowania odpadów do składowania;
- składowanie odpadów o bardzo niskim poziomie promieniowania, odpadów o niskim poziomie promieniowania oraz odpadów o średnim poziomie promieniowania o krótkim okresie połowicznego rozpadu, w tym wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego należących do kategorii 3–5 w skali zagrożenia promieniowaniem;
- zapewnienie długoterminowego przechowywania odpadów o średnim poziomie promieniowania o długim okresie rozpadu oraz odpadów o wysokim poziomie promieniowania, w tym wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego należących do kategorii 1 i 2 w skali zagrożenia promieniowaniem, a także odpadów promieniotwórczych powstałych w wyniku ponownego przetwarzania wypalonego paliwa jądrowego (SNF).

Aby osiągnąć te cele, konieczne jest zaprojektowanie i wybudowanie krajowego obiektu do składowania i tymczasowego przechowywania odpadów promieniotwórczych. Do składowania przeznaczone są następujące kategorie odpadów promieniotwórczych: odpady średnioaktywne o krótkim okresie rozpadu (ILW-SL), odpady niskoaktywne (LLW) oraz odpady bardzo niskoaktywne (VLLW) powstałe podczas eksploatacji i likwidacji Białoruskiej Elektrowni Jądrowej (BelNPP); zgromadzone wcześniej odpady instytucjonalne przechowywane w składowisku Ecores UE; oraz obecnie powstające instytucjonalne odpady promieniotwórcze. Zakład składowania będzie składał się z kompleksu konstrukcji inżynierskich zaprojektowanych w celu zapewnienia bezpiecznej izolacji (składowania) odpadów promieniotwórczych przy użyciu nowoczesnych technologii zapewniających ochronę przed promieniowaniem dla ludności, personelu eksploatacyjnego i środowiska. Dokument regulacyjny Republiki Białorusi [2] określa zależność między klasą zagrożenia promieniowaniem, okresem połowicznego rozpadu radionuklidów a metodą składowania:

odpady średnioaktywne krótkożyciowe (ILW-SL) oraz odpady niskoaktywne długożyciowe (LLW-LL) należy składować w składowiskach przypowierzchniowych położonych na głębokości do 100 metrów;

odpady o niskiej aktywności krótkożyciowe (LLW-SL) i odpady o bardzo niskiej aktywności (VLLW) należy składować w składowiskach przypowierzchniowych zlokalizowanych na poziomie gruntu.

Zgodnie z obowiązującymi wymogami regulacyjnymi Republiki Białorusi oraz z uwzględnieniem warunków inżynierskich i geologicznych wybrano koncepcję składowiska przypowierzchniowego.

Na podstawie wyników badań geotechnicznych i środowiskowych oraz ocen środowiska naturalnego i antropogenicznego na całym terytorium Republiki Białorusi wybrano trzy alternatywne lokalizacje dla składowiska:

- Lokalizacja 1-5, rejon chojnicki, obwód homelski;
- Lokalizacja 2-1, rejon ostrowiecki, obwód grodzieński;
- Lokalizacja 3-3, rejon mścislawski, obwód mohylewski.

Rozważono również opcję nieprzeprowadzania proponowanego przedsięwzięcia („opcja zerowa”). Została ona jednak uznana za nie do przyjęcia, ponieważ nie rozwiązywałaby problemu gromadzenia się odpadów promieniotwórczych i gospodarowania nimi.

Projekt koncepcyjny obiektu został opracowany przez spółkę akcyjną CPTI (Centralny Instytut Planowania i Technologii) i obejmuje 31 budynków i obiektów inżynierskich.

Zakład składowania odpadów promieniotwórczych ma na celu:

- przyjmowanie, kontrolę i sortowanie odpadów promieniotwórczych;
- przetwarzanie, kondycjonowanie i doprowadzanie odpadów promieniotwórczych do stanu spełniającego kryteria przyjęcia do składowania (przechowywania);
- zarządzanie wycofanymi z eksploatacji zamkniętymi źródłami promieniowania (IRS) o klasach zagrożenia promieniowaniem od 1 do 5;

- składowanie odpadów bardzo niskoaktywnych (VLLW), niskoaktywnych (LLW) (klasy zagrożenia promieniowaniem IV i III) oraz średnioaktywnych (ILW) (klasa zagrożenia promieniowaniem II), zawierających radionuklidy o okresie połowicznego rozpadu do 31 lat i spełniających kryteria dopuszczenia do składowania, bez zamiaru ich przyszłego odzyskania;
- unieszkodliwianie wycofanych z użytku zamkniętych IRS o kategoriach zagrożenia promieniowaniem 3–5;
- tymczasowe przechowywanie odpadów wysokoaktywnych (HLW) (klasa zagrożenia promieniowaniem I), w tym odpadów powstających w wyniku ponownego przetwarzania wypalonego paliwa jądrowego (SNF), oraz odpadów średnioaktywnych (ILW) (klasa zagrożenia promieniowaniem II) zawierających radionuklidy o okresie połowicznego rozpadu przekraczającym 31 lat;
- tymczasowe przechowywanie wycofanych z eksploatacji, szczelnie zamkniętych IRS o stopniu zagrożenia promieniowaniem kategorii 1 i 2.

Główne konstrukcje obiektu obejmują moduły unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych, moduły składowania, budynek technologiczny oraz budynek przetwarzania odpadów.

Zakład przetwarzania odpadów znajduje się na terenie o kontrolowanym dostępie i składa się z następujących jednostek:

- jednostkę sortowania i rozdrabniania stałych odpadów promieniotwórczych (SRW) o średnim poziomie promieniowania, przeznaczoną do przyjmowania odpadów SRW o bardzo niskim i niskim poziomie promieniowania oraz do sortowania odpadów SRW w celu ich dalszego przetwarzania lub bezpośredniego kondycjonowania;
- jednostkę zagęszczania wysokociśnieniowego, przeznaczoną do przetwarzania niepalnych odpadów promieniotwórczych o klasach zagrożenia promieniotwórczego III i IV z wykorzystaniem technologii zagęszczania wysokociśnieniowego;
- jednostkę zagęszczania ciekłych odpadów promieniotwórczych (LRW) o niskim poziomie promieniowania, przeznaczoną do przetwarzania odpadów LRW powstających podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), z wykorzystaniem procedury cementowania z wstępnym zagęszczeniem (odparowaniem) za pomocą parownika elektrycznego;
- instalacja do cementowania odpadów promieniotwórczych powstających podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), wykorzystująca proces cementowania z wstępnym odparowaniem;
- instalacja spalania przeznaczona do przetwarzania palonych odpadów promieniotwórczych (SRW) klasy zagrożenia promieniotwórczego III i IV, a także odpadów o bardzo niskiej aktywności (VLLW) przyjmowanych do obiektu;
- specjalny obszar przeznaczony do obsługi wycofanych z eksploatacji IRS i przygotowywania ich do unieszkodliwienia.

Oceniono potencjalny wpływ na środowisko na wszystkich etapach cyklu życia RWDF:

- etap przedoperacyjny (budowa składowiska odpadów promieniotwórczych);
- etap eksploatacji (dostarczanie odpadów promieniotwórczych);
- etapy zamknięcia obiektu i okresu po zamknięciu.

Wskazane jest podzielenie potencjalnego oddziaływania proponowanej działalności gospodarczej na środowisko na dwie główne kategorie: oddziaływanie radiacyjne i nieradiacyjne. Wielkość oddziaływania różni się w zależności od etapu proponowanej działalności (budowa, eksploatacja, zamknięcie oraz okres po zamknięciu obiektu składowania przypowierzchniowego).

Oddziaływanie nieradiacyjne

Największy wpływ nieradiacyjny spodziewany jest w fazie budowy składowiska odpadów promieniotwórczych. Zanieczyszczenie powietrza podczas budowy będzie miało charakter tymczasowy, lokalny i nieistotny. Biorąc pod uwagę planowane środki ochrony środowiska, nie przewiduje się dodatkowego negatywnego oddziaływania na wody powierzchniowe lub gruntowe wynikającego z zużycia wody i odprowadzania ścieków podczas budowy składowiska odpadów promieniotwórczych. Oddziaływanie na

roślinność będzie znaczące, ale ograniczone do obszaru zajmowanego przez teren składowiska. Ogólnie rzecz biorąc, przewidywany wpływ na pokrywę roślinną należy uznać za dopuszczalny, pod warunkiem wdrożenia prac ponownego zalesiania oraz innych specjalnych środków ochrony środowiska i działań naprawczych. Alternatywne lokalizacje nie zawierają naturalnych ekosystemów ani krajobrazów o wartości przyrodniczej, a powierzchnia każdej z nich wynosi około 100 hektarów; w związku z tym wpływ na florę i faunę będzie minimalny.

Biorąc pod uwagę, że proponowany obiekt znajduje się z dala od szlaków migracyjnych dużych zwierząt i ptaków oraz od dawna jest narażony na czynniki zakłócające, wpływ na dziką faunę i florę w fazie budowy można określić jako umiarkowany, pod warunkiem przestrzegania środków ochrony środowiska.

Podczas budowy składowiska odpadów o dużej pojemności (RWDF) oddziaływanie akustyczne można określić jako znaczące, ale krótkotrwałe.

Wszystkie odpady powstałe w trakcie prac budowlanych będą tymczasowo składowane w wyznaczonych miejscach, a następnie przekazywane wyspecjalizowanej organizacji posiadającej wszystkie niezbędne licencje i zezwolenia. Projekt składowiska odpadów stałych przewiduje wydzielone obszary do zbierania i tymczasowego składowania odpadów przed ich wywiezieniem z terenu budowy. Pod warunkiem przestrzegania środków ochrony środowiska odpady powstałe podczas budowy składowiska odpadów stałych nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko.

Miejsca składowania odpadów RWDF znajdują się poza obszarami zamieszkаныmi, w związku z tym wpływ na ludność będzie minimalny zarówno podczas budowy, jak i eksploatacji.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami maksymalne stężenia zanieczyszczeń na poziomie gruntu na granicach obszarów mieszkalnych nie przekroczą maksymalnego dopuszczalnego stężenia jednorazowego (MPC OT). Emisje nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko ani na ludność. Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń wskazują, że podczas fazy eksploatacji składowiska RWDF będą spełnione obowiązujące normy jakości powietrza dla obszarów zaludnionych.

Niekorzystny wpływ na wody powierzchniowe i gruntowe związany z zaopatrzeniem w wodę i odprowadzaniem ścieków podczas eksploatacji składowisk RWDF może wynikać z wycieków w systemie zaopatrzenia w wodę. Pod warunkiem wdrożenia środków ochrony środowiska wpływ ten będzie niewielki, lokalny i odwracalny.

Wpływ na pokrycie glebowe będzie minimalny, zarówno pod względem obszaru objętego oddziaływaniem, jak i stopnia oddziaływania. Niemniej jednak wdrożone zostaną specjalne środki mające na celu zminimalizowanie wszelkich potencjalnych niekorzystnych skutków dla gleb podczas eksploatacji RWDF.

Po zakończeniu budowy zbiorowiska roślinne na terenie obiektu będą składały się głównie z mieszanek traw ogrodniczych. W związku z tym nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na zbiorowiska roślinne podczas eksploatacji RWDF.

Podczas eksploatacji oddziaływanie hałasu na ludność pozostanie w dopuszczalnych granicach. Wytwarzanie, zbieranie, tymczasowe składowanie i unieszkodliwianie odpadów podczas eksploatacji składowiska RWDF nie spowoduje pogorszenia stanu środowiska na terenie obiektu ani na obszarach przyległych.

Nie przewiduje się, aby w trakcie proponowanej działalności gospodarczej wystąpiły jakiegokolwiek inne oddziaływania nieradiacyjne, które mogłyby fizycznie wpłynąć na środowisko lub zdrowie publiczne.

Oddziaływania radiacyjne

Planowana działalność gospodarcza może powodować oddziaływanie promieniowania w wyniku bezpośredniego promieniowania gamma pochodzącego z opakowań zawierających materiały promieniotwórcze oraz emisji substancji promieniotwórczych do atmosfery poprzez systemy wentylacyjne obiektów magazynowych i zakładu przetwarzania odpadów. Wszystkie odpady o niskiej aktywności (LRW) powstałe w trakcie planowanej działalności gospodarczej będą zbierane i przetwarzane w bezpieczny sposób. W związku z tym w OOS uwzględniono następujące źródła oddziaływania:

- oddziaływanie promieniowania wynikające z bezpośredniego promieniowania gamma emitowanego przez moduły składowania;

- oddziaływanie promieniowania wynikające z uwolnień radionuklidów poprzez specjalne systemy wentylacyjne budynków i obiektów składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF);
- oddziaływanie promieniowania wynikające ze zrzutów ze specjalnej sieci kanalizacyjnej;
- oddziaływanie promieniowania wynikające z awarii wykraczających poza założenia projektowe oraz z awarii zgodnych z założeniami projektowymi;
- oddziaływanie promieniowania w przypadku awarii barier ochronnych w okresie po zakończeniu eksploatacji.

Bezpieczeństwo radiologiczne składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) podczas normalnej eksploatacji zapewnia się poprzez utrzymywanie natężenia dawki promieniowania gamma na wysokości 3–4 cm i 1 m nad górną warstwą osłony obiektu w ustalonych granicach.

Przyjęte osłony biologiczne dla składowiska odpadów promieniotwórczych przeznaczonego dla odpadów klasy zagrożenia promieniotwórczego II, III i IV (ILW-SL, LLW i VLLW) zapewnią bezpieczeństwo radiologiczne społeczeństwa.

6 OPIS GŁÓWNYCH ŹRÓDEŁ I POTENCJALNYCH RODZAJÓW ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Główne procesy operacyjne, które będą realizowane w zakładzie RWDF w trakcie jego eksploatacji, obejmują:

- kontrolę przychodzących opakowań z odpadami niebezpiecznymi oraz ich charakterystykę (certyfikację);
- przetwarzanie, kondycjonowanie i przygotowywanie odpadów promieniotwórczych w celu spełnienia kryteriów przyjęcia odpadów do składowania;
- tymczasowe składowanie odpadów o średnim poziomie radioaktywności i długim okresie rozpadu oraz odpadów o wysokim poziomie radioaktywności;
- tymczasowe składowanie wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego kategorii 1 i 2 zgodnie ze skalą zagrożenia promieniowaniem;
- składowanie odpadów promieniotwórczych o bardzo niskim i niskim poziomie promieniowania oraz odpadów o średnim poziomie promieniowania o krótkim okresie rozpadu;
- składowanie wycofanych z użytku zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego kategorii 3–5 zgodnie ze skalą zagrożenia promieniowaniem;
- unieszkodliwianie odpadów promieniotwórczych o bardzo niskim, niskim i krótkotrwałym średnim poziomie promieniowania w postaci przedmiotów wielkogabarytowych i długich, trudnych do pocięcia na części, a także innych rodzajów odpadów;
- tymczasowe składowanie odpadów powstałych w wyniku ponownego przetwarzania wypalonego paliwa jądrowego w Białoruskiej Elektrowni Jądrowej.

Na podstawie projektowej wydajności i przepustowości składowiska odpadów promieniotwórczych określono wymagane wyposażenie technologiczne.

Podział terenu składowiska na strefy oraz układy jego budynków i obiektów zapewnią zgodność z przepisami sanitarnymi dotyczącymi działalności w zakresie gospodarowania odpadami promieniotwórczymi.

Układ proponowanych budynków i obiektów składowiska na planie ogólnym (zwanym dalej „planem ogólnym” (GL)) przedstawiono w załączniku A. Przeprowadzono analizę proponowanej działalności gospodarczej oraz zidentyfikowano źródła oddziaływania na elementy środowiska.

Pozycja 1.1 na planie ogólnym – budynek administracyjno-usługowy

Budynek administracyjno-usługowy jest przeznaczony do zakwaterowania personelu administracyjnego i kierowniczego oraz do przyjmowania oficjalnych delegacji. W budynku tym nie prowadzi się żadnych działań związanych ze źródłami promieniowania jonizującego; w związku z tym personel nie jest narażony na czynniki związane z promieniowaniem.

Punkt 1.2 w GL – Połączony budynek socjalny

Budynek wielofunkcyjny ma służyć jako miejsce pracy personelu odpowiedzialnego za obsługę systemów technologicznych i inżynierskich składowiska odpadów promieniotwórczych, a także obiektów socjalnych i pomocniczych.

Punkt 2 wytycznych ogólnych (GL) – Budynek technologiczny

Celem budynku technologicznego jest przeprowadzanie kontroli przychodzących opakowań z odpadami promieniotwórczymi dostarczanych do składowania i tymczasowego przechowywania, z wyłączeniem odpadów powstałych podczas ponownego przetwarzania wypalonego paliwa jądrowego (SNF).

Budynek technologiczny obejmuje:

- miejsce rozładunku specjalistycznych pojazdów transportowych;

Nr inw. zast.						2184-III3-OB0C-T4	Arkusz
							155
Podpis i data	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data	
Originalny nr inw.							

- obszar do monitorowania promieniowania opakowań i pojazdów;
- dwie strefy do spektrometrycznego monitorowania opakowań z odpadami;
- miejsce tymczasowego składowania opakowań z odpadami o wysokim i średnim poziomie radioaktywności przed zakończeniem kontroli przychodzącej;
- miejsce tymczasowego składowania opakowań z odpadami o niskim i bardzo niskim poziomie promieniowania przed zakończeniem kontroli przychodzącej;
- miejsce przechowywania sprzętu do podnoszenia i transportu;
- miejsce tymczasowego składowania pustych pojemników;
- miejsce zbierania odpadów promieniotwórczych drugiego stopnia (SRW).

Budynek technologiczny wyposażony jest w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Punkt 3 w planie zagospodarowania przestrzennego: Obszar zbiórki odpadów komunalnych

Aby zapewnić uporządkowany odbiór odpadów niepromieniotwórczych powstających podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), w obrębie obiektów na terenie zakładu przewidziano dwa miejsca zbiórki komunalnych odpadów stałych.

Punkt 4 w wykazie: Schron na kolby Dewara do przechowywania ciekłego azotu

Azot ciekły niezbędny do działania sprzętu spektrometrycznego w budynku technologicznym jest przechowywany pod wiatą w specjalnym zbiorniku (kriocylinrze). Zbiorniki są dostarczane i przechowywane w stanie szczelnie zamkniętym.

Punkt 5 na planie ogólnym: Garaż na wózki widłowe

Garaż dla wózków widłowych to budynek z indywidualnymi stanowiskami typu garażowego, przeznaczony do przechowywania wózków widłowych eksploatowanych na terenie zakładu RWDF. W budynku tym nie przeprowadza się żadnych czynności konserwacyjnych dotyczących wózków widłowych.

Punkt 6 w GL: Zadaszenie do przechowywania materiałów

Wiatę przeznaczono do zadaszonego przechowywania materiałów wykorzystywanych w działalności RWDF, zapewniając ochronę przed opadami atmosferycznymi, bezpośrednim nasłonecznieniem, wiatrem i pyłem.

Pozycja 7 w wykazie: Plac składowania materiałów

Obiekt ten służy do przechowywania, pod nieogrzewaną wiatą, materiałów buforowych (w tym mat bentonitowych) wykorzystywanych do budowy inżynierskich barier zabezpieczających. Zapewnia on pełną ochronę przed opadami atmosferycznymi i nie wymaga instalacji grzewczej.

Punkt 8 na planie ogólnym: Teren składowania sprzętu ciężkiego

Obszar ten jest przeznaczony do tymczasowego parkowania ciężkiego sprzętu wykorzystywanego do transportu odpadów promieniotwórczych oraz utrzymania terenu obiektu.

Punkt 9 w GL: Instalacja odkażania

Obiekt ten służy do odkażania pojazdów i sprzętu (w tym pustych pojemników) w przypadku wykrycia skażenia radioaktywnego na ich powierzchniach.

Instalacja odkażania jest wyposażona w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczego							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
										156
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Punkt 10 wykazu GL: Strefa kontroli pojazdów specjalnego przeznaczenia i sprzętu budowlanego Ta nieogrzewana konstrukcja składa się z wiaty garażowej z miejscem do kontroli pojazdów oraz utwardzonej nawierzchni umożliwiającej dojazd pojazdów. Nie przewidziano instalacji wody pitnej ani użytkowej, ani też instalacji wody z recyklingu. Obiekt nie jest stale obsadzony personelem.

Pozycja 11 w wykazie ogólnym: Obszar mobilnej stacji paliwowej
Jest to otwarta, utwardzona powierzchnia przeznaczona do ustawienia mobilnej stacji paliwowej zamontowanej na podwoziu kołowym. Mobilna stacja paliwowa składa się ze zbiornika magazynowego paliwa oraz urządzeń do wydawania paliwa zainstalowanych na przyczepie.

Pozycja 12 w wykazie generalnym: Podstacja transformatorowa
Zadaniem stacji transformatorowej jest zapewnienie niezawodnego zasilania obiektów na terenie składowiska odpadów oraz dostarczenie wymaganego napięcia do wszystkich odbiorników elektrycznych.

Pozycja 13 w wykazie ogólnym (GL): Lokalna oczyszczalnia wód opadowych
Obiekt ten jest przeznaczony do zbierania, magazynowania i oczyszczania wód powierzchniowych (wody deszczowej i roztopowej) powstających na terenie planowanego obiektu.

Punkt 14 w wykazie GL: Stacja pompowa do zaopatrzenia w wodę przemysłową i gaśniczą wraz ze zbiornikami magazynowymi
Obiekt ten ma na celu dostarczanie wody zarówno do zewnętrznych, jak i wewnętrznych systemów przeciwpożarowych obsługujących budynki i konstrukcje na terenie planowanego zakładu RWDF. Stacja pomp obejmuje następujące elementy:

Punkt 15 na liście GL: Moduły składowania odpadów promieniotwórczych
Przewidziano budowę dziesięciu identycznych modułów składowania odpadów promieniotwórczych, z których każdy ma pojemność brutto co najmniej 15 000 m³.
Moduły zostały zaprojektowane jako monolityczne konstrukcje z betonu zbrojonego, całkowicie zagłębione w ziemi. Służą one jako obiekty składowania pojemników z odpadami promieniotwórczymi o średniej aktywności (SRW) w pobliżu powierzchni ziemi i są to nieogrzewane konstrukcje podzielone ścianami wewnętrznymi na zamknięte komory. Dno każdej komory znajduje się 5,5 m poniżej poziomu gruntu.
Po wypełnieniu komór przestrzeń między pojemnikami a ścianami komór są zasypywane materiałem obojętnym, a następnie nakładana jest górna warstwa cementowa. Po wypełnieniu wszystkich modułów hangary są demontowane, a następnie instalowany jest ostateczny system pokrycia inżynierskiego.
Moduły składowania są wyposażone w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Punkt 16 w wykazie generalnym: Oczyszczalnia ścieków bytowych
Obiekt jest przeznaczony do zbierania i oczyszczania ścieków bytowych wytwarzanych przez budynki w ramach planowanego obiektu. Ścieki są oczyszczane w sposób zapewniający spełnienie norm prawnych, a następnie oczyszczone ścieki są odprowadzane do sieci kanalizacyjnej poza terenem obiektu, a stamtąd do odbiorników wód powierzchniowych.

Punkt 17 w GL: Zakład przetwarzania odpadów promieniotwórczych (RWPF)
Celem obiektu jest przetwarzanie i przygotowywanie odpadów promieniotwórczych przyjętych w RWDF, co pozwala zmniejszyć objętość odpadów wymagających unieszkodliwienia.
Odpady promieniotwórcze średniej aktywności (SRW) są dostarczane do RWPF w postaci wstępnie posortowanej i dzielone na odpady palne, odpady niepalne nadające się do zagęszczenia oraz odpady niepalne nienadające się do przetworzenia.

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczego

Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data

2184-III3-OBOC-T4					Arkusz
					157

W zakładzie RWPF wykonywane są następujące operacje:

1. sortowanie i rozdrabnianie SRW;
2. Zagęszczanie pod wysokim ciśnieniem;
3. koncentracja odpadów o niskiej radioaktywności;
4. cementowanie;
5. przetwarzanie zużytych filtrów IRS;
6. Spalanie.

Spalarnia została zaprojektowana w celu zmniejszenia objętości palnych stałych i płynnych odpadów promieniotwórczych poprzez spalanie, a następnie usuwanie popiołu i wieloetapowe oczyszczanie gazów odlotowych.

7. Certyfikacja RW.

Zakład RWPF jest wyposażony w dwa spektrometry:

- do certyfikacji SRW przed unieszkodliwieniem lub przekazaniem do tymczasowego składowania;
- do charakteryzacji zużytych elementów IRS podczas operacji sortowania w komorze gorącej.

RWPF jest wyposażony w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Punkt 18 w GL: Zabezpieczony obwód z trzema punktami kontroli dostępu (ACC) Celem zabezpieczonego obwodu jest zapewnienie fizycznej ochrony RWDF, zapewnienie bezpieczeństwa obiektu oraz zapobieganie nieuprawnionemu dostępowi.

Wokół obiektu wyznaczono strefę buforową. Odległość między wewnętrznym a zewnętrznym ogrodzeniem ochronnym wynosi 10 m. Na terenie RWDF przewidziano trzy punkty wejścia, z których każdy wyposażony jest w bramę przesuwą w ogrodzeniu zewnętrznym o szerokości przejazdu 7 m.

Punkt 19 wytycznych: Garaż dla pojazdów specjalnego przeznaczenia

Garaż dla pojazdów specjalnego przeznaczenia to ogrzewany obiekt służący do konserwacji pojazdów. Obiekt ten obejmuje dół do przeglądów pojazdów oraz przestrzeń do przechowywania narzędzi i specjalistycznego sprzętu procesowego.

Punkt 20 w GL: Schrony ochronne (2 sztuki)

Obiekt obejmuje dwa identyczne schrony ochronne: jeden w obrębie obszaru chronionego terenu, a drugi poza obwodem obszaru chronionego. Schrony mają na celu zapewnienie ochrony personelu w sytuacjach awaryjnych. Każdy schron jest podziemną, parterową, ogrzewaną konstrukcją wyposażoną w pomieszczenia gospodarcze i pomocnicze.

Pozycja 21 w wykazie ogólnym – Obszar stacji uzdatniania wody (WTP)

Aby zapewnić obiektom RWDF wodę pitną i użytkową na potrzeby zakładu, przewidziano wyznaczony obszar na stację uzdatniania wody.

Punkt 22 w planie zagospodarowania przestrzennego – Obszar składowania odpadów promieniotwórczych pochodzących z ponownego przetwarzania wypalonego paliwa jądowego (SNF) Cel: tymczasowe składowanie pojemników z odpadami radioaktywnymi dostarczonych do RWDF.

Obiekt jest wyposażony w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr inw. zastępczego							2184-III3-OB0C-T4	Arkusz
										158
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Pozycja 23 w wykazie ogólnym – Obiekt składowania stałych odpadów promieniotwórczych o niskiej aktywności (SRW)

Celem obiektu magazynowego SRW jest zapewnienie tymczasowego składowania dostarczanych opakowań z odpadami promieniotwórczymi o wysokim i średnim poziomie promieniowania (klasa II zgodnie ze skalą zagrożenia promieniowaniem), zawierających radionuklidy o długim okresie połowicznego rozpadu, a także wycofanych z eksploatacji zamkniętych IRS kategorii 1 i 2 (zgodnie ze skalą zagrożenia promieniowaniem), w pojemnikach z betonu zbrojonego typu KMZ-RNI-RADON.

Obiekt wyposażony jest w scentralizowany system wentylacji nawiewno-wywiewnej z ciągiem naturalnym i mechanicznym. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High-Efficiency Particulate Air), zapewniających skuteczność filtracji na poziomie co najmniej 99,95%.

Punkt 24 w wykazie ogólnym – Strefa kontroli

Strefa kontroli służy do kontroli pojazdów wjeżdżających na teren obiektu i z niego wyjeżdżających.

Punkt 25 w GL – Stacje ładowania typu SKAT

Stacje ładowania typu SKAT służą do ładowania pojazdów elektrycznych wykorzystywanych do obsługi obiektów RWDF.

Punkt 26 w GL – System magazynowania energii w bateriach (BESS), 10 MW / 3 h

Aby zapewnić nieprzerwane zasilanie odbiorców na terenie zakładu RWDF w sytuacji awaryjnej polegającej na całkowitej utracie zasilania zewnętrznego do stacji transformatorowej, przewidziano system magazynowania energii w bateriach (BESS) o mocy 10 MW (3 godziny) do czasu usunięcia awarii.

Pozycja 27 Konstrukcje wsporcze, 8 szt.

Pozycja 28 w wykazie ogólnym – Teren pod agregaty prądotwórcze z silnikiem wysokoprężnym (5 × 500 kW)

Przewidziano obszar na instalację pięciu agregatów prądotwórczych z silnikiem diesla w celu zapewnienia nieprzerwanego zasilania w przypadku, gdy wszystkie inne zewnętrzne systemy zasilania staną się niedostępne, a przerwa w dostawie energii potrwa dłużej niż trzy godziny, po upływie których system magazynowania energii w akumulatorach (BESS) wyczerpie zgromadzoną energię.

Generatory są przeznaczone wyłącznie do użytku awaryjnego i będą działać pod stałym nadzorem.

Pozycja 29 w wykazie ogólnym – Składowisko osadu z wody do płukania wstecznego oczyszczalni ścieków

Przewidziano składowisko osadu o wymiarach 40 × 10 m i głębokości 3 m, umożliwiające osadzanie się ścieków zawierających żelazo pochodzących ze stacji uzdatniania wody. Oczyszczona woda jest następnie odprowadzana do przemysłowej i deszczowej sieci kanalizacyjnej z natężeniem przepływu 6 m³/h. Jakość oczyszczonej wody odpowiada jakości wody surowej dostarczanej do stacji uzdatniania wody.

Punkt 30 w planie zagospodarowania przestrzennego – Teren specjalnego przeznaczenia

Przewidziano ogrodzony obszar o wymiarach 10 × 10 m przeznaczony do wykorzystywania bezałogowych statków powietrznych (UAV) zdolnych do pionowego startu i lądowania, służących do wizualnego monitorowania terenu składowiska odpadów.

Punkt 31 w planie zagospodarowania przestrzennego – Kotłownia elektryczna

Przewidziano kotłownię elektryczną wyposażoną w dwa elektryczne kotły wodne o łącznej mocy elektrycznej 20 MW, służącą do ogrzewania wody w sieci lokalnej z wykorzystaniem ciepła wytwarzanego w wyniku zużycia energii elektrycznej.

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczy							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
										159
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

7 PROGNOZA I OCENA ZMIAN W ŚRODOWISKU

Wpływ planowanej działalności gospodarczej na elementy środowiska rozpatruje się z uwzględnieniem całego cyklu życia składowiska odpadów: budowy, eksploatacji oraz okresu po zamknięciu.

7.1 Ocena oddziaływania na powietrze atmosferyczne, w tym na klimat

Wpływ na powietrze atmosferyczne podczas prac budowlanych będzie zależał głównie od:

- emisjami z pojazdów budowlanych i maszyn działających na placu budowy;
- emisją pyłu związaną z przemieszczaniem gruntu podczas prac wykopowych;
- emisjami z transportu samochodowego podczas przewozu odpadów budowlanych i dostaw towarów;
- emisjami powstającymi podczas prac spawalniczych i malarskich

Ocena oddziaływania planowanego obiektu na powietrze atmosferyczne w każdej z alternatywnych lokalizacji, przeprowadzona z uwzględnieniem równoczesnej eksploatacji źródeł emisji zlokalizowanych i działających na terenie placu budowy w okresie prowadzenia prac budowlanych i montażowych, pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

– zgodnie z wynikami obliczeń maksymalne stężenie zanieczyszczeń na poziomie gruntu na granicy obszarów mieszkalnych nie przekroczy ustalonych norm jakości powietrza atmosferycznego;

– zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w trakcie procesu budowy będzie miało charakter krótkotrwały, lokalny i nieznaczny.

W związku z tym w okresie budowy projektowanego obiektu będą przestrzegane obowiązujące wymogi regulacyjne dotyczące jakości powietrza atmosferycznego na obszarach zamieszkałych na granicy strefy mieszkalnej.

Podczas eksploatacji składowiska odpadów przewiduje się organizację 43 źródeł emisji, w tym 32 źródeł emisji kanalizowanych i 11 źródeł emisji ulotnych. Łączne wartości emisji obiektu przedstawiono w tabeli 7.1.

Tabela 7.1 – Łączne emisje brutto

Kod	Nazwa substancji	Proponowane stężenie	
		g/s	t/rok
0301	Tlenek azotu (IV) (dwutlenek azotu)	1,8604	1,1569
0304	Tlenek azotu (II) (tlenek azotu)	0,0011	0,1528
0328	Sadza (czarny węgiel)	0,2365	0,1199
0330	Dwutlenek siarki (bezwodnik siarkawy, tlenek siarki (IV), gaz siarkawy)	0,3536	0,1878
0,337	Tlenek węgla (tlenek węgla, gaz tlenku węgla)	3,271	2,6769
2754	Węglowodory alifatyczne nasycone C ₁₁ – C ₁₉	1,031	0,3217
0401	Węglowodory alifatyczne nasycone C ₁ – C ₁₀	0,1587	0,0718
2908	Pył nieorganiczny zawierający dwutlenek krzemu: mniej niż 70%	1,2537	0,3648
2902	Ciała stałe cząstki (pył/aerozol nieodróżnicowane według skład)	0,0141	0,0201
0303	Amoniak	0,0064	0,0079
0333	Siarkowodór	0,0000019	0,000021
0410	Metan	0,0019	0,0283
2936	Pył drzewny	0,0231	0,0029
2930	Pył ścierny (korund, monokorund)	0,0231	0,0029
0183	Rtęć i jej związki Hg (w przeliczeniu na rtęć)	0,000016	0,000019
0316	Chlorowodór	0,000285	0,004770

Nr inw. zast.		Podpis i data		Originalny nr inw.		2184-III3-OBOC-T4						Arkusz
												160
						Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data	

Kod	Nazwa substancji	Proponowane stężenie	
		g/s	t/rok
	Węglowodory wielopierscieniowe*	0,000032	0,000039
	Metale ciężkie*	0,0002	0,0002
	Całkowity węgiel organiczny*	0,0159	0,0195
	Benzo[a]piren (3,4-benzopiren)	0,000000	0,000000
	Formaldehyd (metanal)	0,0048	0,0001
RAZEM		8,2558349	5,139349
* Przy obliczaniu emisji z zakładu spalania odpadów RWDF RWTP uwzględniono wymagania zawarte w tabeli 4.14 z załącznika 4 do EcoNiP.			

W celu oceny oddziaływania na powietrze atmosferyczne w każdej z alternatywnych lokalizacji określono zanieczyszczenie spowodowane przez źródła emisji obiektu. Dla każdej lokalizacji ustalono punkty odniesienia na granicy terenu produkcyjnego oraz w najbliższej strefie mieszkalnej:

– alternatywna lokalizacja 2-1:

RP1–RP8 – punkty odniesienia na granicy terenu produkcyjnego; RP9 – wieś Mislyany; RP10 – wieś Aveny; RP11 – wieś Legavtsy;

– lokalizacja alternatywna 3-3:

RP1–RP8 – punkty odniesienia na granicy terenu produkcyjnego; RP9, RP10 – wieś Wołowniki; RP11, RP12 – wieś Syczewka;

– alternatywna lokalizacja 1-5:

RP1–RP8 – punkty odniesienia na granicy terenu zakładu produkcyjnego; RP9 – wieś Nowoselki; RP10 – wieś Dworiszcz;

Na podstawie wyników obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w okresie eksploatacji obiektu w każdej z lokalizacji alternatywnych maksymalne stężenie zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym na poziomie gruntu na granicy terenu produkcyjnego oraz w najbliższych obszarach mieszkalnych nie przekroczy ustalonych norm; emisje zanieczyszczeń z obiektu nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko i ludność.

Wpływ promieniowania na powietrze atmosferyczne w okresie eksploatacji zakładu przetwarzania odpadów promieniotwórczych (RWDF) będzie nieznaczny, ponieważ budynki i konstrukcje RWDF, w których odbywa się gospodarka odpadami promieniotwórczymi, są wyposażone w wentylację nawiewno-wywiewną z wentylacją mechaniczną i naturalną. Powietrze przepływające przez system wentylacyjny jest oczyszczane za pomocą filtrów HEPA (High Efficiency Particulate Air) o skuteczności oczyszczania powietrza wynoszącej co najmniej 99,95%.

Podczas eksploatacji zakładu przetwarzania odpadów promieniotwórczych może dochodzić do emisji substancji promieniotwórczych do atmosfery z systemów wentylacyjnych budynku po ich oczyszczeniu w specjalistycznych instalacjach do oczyszczania gazów. Na podstawie danych z podobnego obiektu (zakładu przetwarzania odpadów promieniotwórczych RADON FSUE (Siergijew Posad, obwód moskiewski)) przewiduje się, że po usunięciu aerozoli promieniotwórczych uwolnienie radionuklidów emitujących promieniowanie beta i gamma wyniesie $2,65 \times 10^6$ Bq.

Wysokość komina wentylacyjnego zapewnia obniżenie stężenia substancji promieniotwórczych w powietrzu atmosferycznym w miejscu opadania smugi do poziomów nieprzekraczających dopuszczalnej dawki dla ludności ustalonej w aktach prawnych i technicznych Republiki Białorusi.

Skład radionuklidów i aktywność emisji do atmosfery zależą od składu radionuklidów odpadów promieniotwórczych (RW) trafiających do zakładu przetwarzania odpadów promieniotwórczych (RWPF) w celu przetworzenia.

Tabela 7.2 – Emisja substancji promieniotwórczych z RWPF.

Originalny nr sprawy	Podpis i data	Nr zlecenia						
			2184-III3-OB0C-T4				Arkusz	
							161	
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data			

Skład radionuklidów			Emisja substancji promieniotwórczych z uwzględnieniem oczyszczania gazów, Bq/rok
Radionuklid	Rodzaj promieniowania	%	
^{137}Cs	Promieniowanie β , γ	53,15	$1,41 \cdot 10^6$
^{60}Co	promieniowanie β , γ	15,19	$4,03 \times 10^5$
^3H	promieniowanie β	0,15	$3,90 \times 10^3$
^{14}C	promieniowanie β	$\sim 0,00$	$4,38 \times 10^1$
^{63}Ni	promieniowanie β	$\sim 0,00$	$4,38 \cdot 10^1$
^{90}Sr	promieniowanie β	0,30	$7,88 \times 10^3$
Inne promieniowanie β -, γ -	Promieniowanie β -, γ -	30,72	$8,15 \times 10^5$
Łączna liczba promieniowania β -, γ -		100	$2,65 \times 10^6$
Uwagi: Wartości emisji i aktywność mają charakter wstępny, opierają się na danych z podobnych projektów i zostaną ostatecznie ustalone na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.			

Bezpieczne limity eksploatacyjne dotyczące emisji substancji promieniotwórczych do atmosfery zostaną określone w dokumentacji projektowej i eksploatacyjnej.

7.2 Ocena oddziaływania na zbiorniki wód powierzchniowych i wody podziemne

7.2.1 Zbiorniki wód powierzchniowych

Źródło zaopatrzenia w wodę dla terenu przeznaczonego pod RWDF, przeznaczonej do celów gospodarstwa domowego, pitnej i przemysłowej, jest zapewnione w sposób autonomiczny z ujęcia wód podziemnych (studnie artezyjskie).

Woda z systemu rurociągów zaopatrzenia w wodę gospodarczą, pitną i przemysłową jest dostarczana do urządzeń sanitarnych (umywalk, toalet, pryszniców) w projektowanych budynkach i obiektach na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych, na potrzeby przemysłowe urządzeń zużywających wodę w laboratorium w budynku uzdatniania wody, do przygotowywania roztworu odfekalnego, na potrzeby stołówki, do uzupełniania zamkniętego obiegu chłodzącego oraz do mycia podłóg.

Odprowadzanie ścieków odbywa się do zbiornika wodnego. Zbiornikiem przyjmującym ścieki bytowo-gospodarskie oraz ścieki z odpływu powierzchniowego będzie rzeka Vilia dla działki 2-1, rzeka Vit dla działki 1-5 oraz rzeka Czarna Natopa dla działki 3-3. Tabela 7.3 przedstawia bilans zużycia wody i odprowadzania ścieków w projektowanym obiekcie.

Tabela 7.3 – Bilans zużycia wody i odprowadzania ścieków projektowanego obiektu

Nazwa odbiorców		Zużycie wody		Zrzut ścieków	
		Woda pitna i przemysłowa Rurociąg		Kanalizacja sanitarna	Rurociąg kanalizacyjny
Zapotrzebowanie na wodę pitną i do użytku domowego	$\text{m}^3/\text{dzień}$	48.238		52,123	-
	m^3/rok	17 606,870		19 024,895	

Nr inw. zastępczego						
Podpis i data						
Originalny nr inw.						
Wersja Ilość Arkusz Nr dok. Podpis Data 2184-III3-OB0C-T4 Arkusz 162						

2 Potrzeby przemysłowe		<u>361,385</u> 1 775,525	-	<u>357 500</u> 357 500
Razem:		<u>409,623</u> 19 382,395	<u>52,123</u> 19 024,895	<u>357 500</u> 357,500

Szacowana objętość ścieków z terenu planowanego obiektu wynosi:

- spływ powierzchniowy: 4 700 m³/dzień, 95 500 m³/rok;
- ścieki bytowe: 52,123 m³/dzień, 19 024,9 m³/rok.

Nie przewiduje się odprowadzania ścieków przemysłowych wraz ze ściekami bytowymi lub spływami powierzchniowymi, z wyjątkiem rutynowego opróżniania (podczas prac konserwacyjnych lub serwisowych) urządzeń wypełnionych wodą w budynku technologicznym w ilości do 357,5 m³/dobę, przy czym jakość odprowadzanej wody odpowiada jakości wody pitnej wykorzystywanej w systemie zaopatrzenia w wodę pitną dla gospodarstw domowych RWDF.

Rozwiązania projektowe przewidują następujące obiekty oczyszczania ścieków:

- Oczyszczalnię ścieków bytowych (K1) (o wydajności projektowej do 60 m³/dobę);
- WWTF (K2) – lokalny kompleks oczyszczający do przyjmowania i oczyszczania spływów powierzchniowych (wody opadowe i wody roztopowe) z terenu planowanego RWDF (o wydajności projektowej 60 l/s). Technologia RWDF nie przewiduje przedostawania się substancji promieniotwórczych do spływów powierzchniowych.

Głównymi zanieczyszczeniami w spływach powierzchniowych są zawiesiny stałe i produkty ropopochodne. Stężenie zanieczyszczeń w surowych spływach powierzchniowych dopływających do oczyszczalni ścieków przyjęto zgodnie z wymaganiami Przepisów budowlanych Republiki Białorusi PA 4.01.02-2019 dotyczących wody roztopowej. Rozwiązania przedstawione w niniejszej pracy przewidują odprowadzenie 100,0% rocznej objętości spływu do oczyszczania. Przewidziany kompleks oczyszczalni ścieków zapewni wymagany stopień oczyszczenia ścieków pod względem wszystkich głównych wskaźników zanieczyszczenia chemicznego, umożliwiając odprowadzenie do akwenu wodnego. Na terenie RWDF przewidziano budowę osadnika dla ścieków zawierających żelazo pochodzących z oczyszczalni ścieków. Woda oczyszczona z osadnika jest odprowadzana do przemysłowej i deszczowej sieci kanalizacyjnej. Jakość wody oczyszczonej odpowiada jakości wody surowej dla stacji uzdatniania wody.

Obliczenia limitów dopuszczalnych zrzutów substancji chemicznych i innych zawartych w ściekach przeprowadzono zgodnie z wymaganiami określonymi w:

- EcoNiP 17.06.02-002-2021 „Ochrona środowiska i gospodarka przyrodnicza. Hydrosfera. Zasady obliczania dopuszczalnych limitów zrzutu substancji chemicznych i innych zawartych w ściekach” (w brzmieniu z dnia 26 kwietnia 2024 r.);

- „Instrukcja dotycząca procedury ustalania dopuszczalnych limitów zrzutów substancji chemicznych i innych substancji w ściekach”, zatwierdzona rozporządzeniem Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi z dnia 26 maja 2017 r., nr 16 (z późniejszymi zmianami z dnia 26 kwietnia 2024 r.);

- EcoNiP 17.06.01-006-2023 „Ochrona środowiska i gospodarka przyrodnicza. Hydrosfera. Normy jakości wody dla jednolitych części wód powierzchniowych”, zatwierdzony rozporządzeniem Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi z dnia 15 grudnia 2023 r., nr 15-T.

Wykaz substancji zanieczyszczających objętych regulacjami w ściekach bytowo-gospodarowych, a także ich mieszanin z innymi rodzajami ścieków, znajduje się w pkt 1 załącznika do rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi nr 16. Zgodnie z pkt 3 załącznika do rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych.

W publikacji „Zasoby i ochrona środowiska Republiki Białorusi” nr 16 określono wykaz wskaźników regulowanych dotyczących spływu powierzchniowego.

nr	Normy jakości wody dla jednolitych części wód powierzchniowych”, zatwierdzony rozporządzeniem Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi z dnia 15 grudnia 2023 r., nr 15-T.							
	Wykaz substancji zanieczyszczających objętych regulacjami w ściekach bytowo-gospodarowych, a także ich mieszanin z innymi rodzajami ścieków, znajduje się w pkt 1 załącznika do rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi nr 16. Zgodnie z pkt 3 załącznika do rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych.							
Podpis i data	W publikacji „Zasoby i ochrona środowiska Republiki Białorusi” nr 16 określono wykaz wskaźników regulowanych dotyczących wpływu powierzchniowego.							
Oryg. nr							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Oczyszczone ścieki bytowe są odprowadzane razem z oczyszczonymi wodami opadowymi, mieszając je w pompowni ścieków służącej do transportu oczyszczonych ścieków. Całkowita planowana objętość odprowadzanych oczyszczonych ścieków bytowych i spływów powierzchniowych wyniesie około 4 752,123 m³/dobę (0,055 m³/s), a biorąc pod uwagę rutynową konserwację oraz odprowadzanie ścieków przemysłowych, osiągnie 5 109,623 m³/dobę (0,059 m³/s). Nie planuje się żadnych innych obiektów odprowadzających ścieki z terenu składowiska odpadów.

W tabeli 7.4 przedstawiono charakterystykę jakościową ścieków (dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń i maksymalna dopuszczalna masa zanieczyszczeń) odprowadzanych do akwenu powierzchniowego (pojedynczy odpływ ścieków bytowych i spływów powierzchniowych).

Tabela 7.4 – Charakterystyka jakościowa ścieków odprowadzanych do zbiornika wód powierzchniowych

Nr	Nazwa zanieczyszczeń (wskaźniki jakości)	Dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do akwenu powierzchniowego, mg/dm³	Maksymalna dopuszczalna masa zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do akwenu powierzchniowego, t/rok
1	Wartość pH	6,5 – 8,5	-
2	BOD5 Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen	25 ¹	0,476
3	COD — chemiczne zapotrzebowanie na tlen	125 ¹	2,378
4	Ciała stałe zawieszone	30 ¹	2,481
5	Azot ogółem	14.054 ^{ust. 2} (nieuregulowane)	0,267
6	Jon amonowy	25 ¹	0,476
7	Fosfor ogółem	0,2 ² (nieuregulowane)	0,004
8	Środki powierzchniowo czynne a jonowe	0,1 ²	0,002
9	Mineralizacja	1 000 ²	19,025
10	Jon chlorkowy	300 ²	5,707
11	Jon siarczanowy	100 ²	1,902
12	Produkty naftowe	0,3	0,029

¹ – zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi z dnia 26 maja 2017 r., nr 16 (zmienionego 26 kwietnia 2024 r.) przy równoważniku ludności do 500 osób;

² – zgodnie z normami jakości wody dla jednolitych części wód powierzchniowych ustanowionymi w rozporządzeniu EcoNiP nr 17.06.01-006-2023 „Ochrona środowiska i gospodarka przyrodnicza. Hydrosfera. Normy jakości wody dla zbiorników wodnych powierzchniowych” (zatwierdzone rozporządzeniem Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi z dnia 15 grudnia 2023 r., nr 15-T)

Nr zlecenia

Podpis i data

Originalny nr sprawy

Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data

Zmiana warunków hydrodynamicznych na badanym obszarze w trakcie eksploatacji RWDF może wynikać z dwóch głównych czynników technologicznych. Po pierwsze, w celu zapewnienia przebiegu procesów technologicznych i zaspokojenia potrzeb gospodarczych prowadzony jest zorganizowany pobór wody ze studni produkcyjnych. Powoduje to powstanie lokalnych, ale intensywnych stożków depresji, które zmieniają kierunek naturalnych przepływów filtracyjnych. Po drugie, budowa budynków, obiektów inżynierskich oraz nieprzepuszczalnych nawierzchni tworzy rozległą barierę technologiczną na powierzchni.

Prowadzi to do niemal całkowitego zaprzestania infiltracji opadów atmosferycznych na obszarze zabudowanym, co powoduje stałe zmniejszanie się zasilania warstw wodonośnych oraz ogólne obniżenie poziomów wód podziemnych.

Połączone działanie tych czynników – zakłócenie naturalnego zasilania i utworzenie skoncentrowanych ujęć wody – prowadzi do transformacji reżimu hydrodynamicznego terytorium.

7.2.2.1 Ocena zmian warunków hydrodynamicznych pod wpływem poboru wód podziemnych

Wykorzystanie wód podziemnych ma znaczący wpływ na sytuację hydrogeologiczną przyległego terytorium. Pod wpływem poboru wody z eksploatowanej warstwy wodonośnej dochodzi do obniżenia poziomów oraz powstania stożka depresji o promieniu sięgającym nawet kilkuset metrów. Obniżenie poziomów w centralnej części stożka depresji, w zależności od wielkości poboru, może sięgać nawet 10 metrów lub więcej.

Na badanym obszarze warstwa wodonośna Dniepr-Soż ma najszerszy zasięg spośród warstw wodonośnych zamkniętych w osadach czwartorzędowych. Wody podziemne tej warstwy są wykorzystywane do zaopatrzenia w wodę użytkową i pitną, a ich wydobycie odbywa się głównie za pomocą pojedynczych studni.

Zaopatrzenie w wodę użytkową i pitną planowanego obiektu RWDF ma odbywać się poprzez pobór wód podziemnych. Jako źródło uwzględniono warstwę wodonośną Dniepr-Soż.

W celu oceny wpływu poboru wody na naturalny reżim wód podziemnych przeprowadzono modelowanie prognostyczne w oparciu o opracowany model geofiltracji.

Lokalizacja projektowanej studni wodnej była zmieniana z uwzględnieniem struktury naturalnego przepływu regionalnego. Modelowanie przeprowadzono dla dwóch wariantów rozmieszczenia względem konturu RWDF: powyżej głównego kierunku przepływu oraz po obu stronach tego kierunku. Podejście to pozwala ocenić, w jaki sposób lokalizacja ujęcia wody wpływa na kształtowanie się stożka obniżenia ciśnienia oraz na redystrybucję przepływów filtracyjnych.

Dla każdego wariantu zamodelowano stan ustalony reżimu filtracji przy określonej wydajności studni (wstępnie 1 260 m³/dobę).

Wyniki obliczeń prognostycznych wskazują na tworzenie się stabilnych lokalnych stożków depresji oraz ich stref oddziaływania.

Analiza wyników modelowania pozwoliła ustalić, że przy danej wydajności promień obszaru oddziaływania dla każdej z rozpatrywanych studni nie przekracza 1 km. Prognozowane maksymalne obniżenie poziomu wody w bezpośrednim sąsiedztwie studni (w centrum stożka) wynosi 7–8 metrów.

Bezpośrednio w granicach terenu RWDF nie przewiduje się znaczącego obniżenia poziomu wód gruntowych.

7.3 Ocena oddziaływania na podłoże (w tym warunki geologiczne, hydrogeologiczne, inżyniersko-geologiczne i inne)

Rodzaj zagospodarowania podłoża obejmuje budowę i eksploatację obiektów podziemnych.

Lokalizacja 2-1

Rozważono następujące scenariusze potencjalnego wzajemnego oddziaływania między obiektami składowiska odpadów promieniotwórczych a środowiskiem geologicznym, które mogłyby prowadzić do zanieczyszczenia tego ostatniego:

Originalny nr inw.	Sygn. i data	Nr inw. zast.							2184-III3-OB0C-T4	Arkusze	
											165
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr dok.	Podpis	Data			

1. Naruszenie integralności barier inżynierskich składowiska odpadów, a także integralności naturalnych barier geologicznych, prowadzące do zanieczyszczenia środowiska geologicznego, wynikające z aktywnych (niebezpiecznych) procesów inżyniersko-geologicznych (geomorfologicznych). Lokalizacja 2-1 należy do obszaru o niskim i bardzo niskim prawdopodobieństwie wystąpienia ekstremalnych procesów geomorfologicznych. Stabilność rzeźby terenu pod obciążeniami technologicznymi szacowana jest na 90–95%. Podczas badań przeprowadzonych w latach 2024–2025 nie zaobserwowano na terenie obiektu żadnych aktywnych (niebezpiecznych) procesów geologicznych.

2. Wpływ obiektów składowiska odpadów promieniotwórczych oraz związanych z nimi działań na środowisko geologiczne, w tym:

- zmian w środowisku geologicznym spowodowanych przygotowaniem terenu, budową i innymi pracami na terenie obiektu;
- zmian w środowisku geologicznym, które mogą wystąpić w związku z eksploatacją składowiska odpadów;
- zmian w środowisku geologicznym po likwidacji składowiska odpadów;
- zmian w środowisku geologicznym podczas sytuacji awaryjnych (wykraczających poza założenia projektowe).

Zmiany stanu środowiska geologicznego (podłoża) spowodowane innymi przyczynami technologicznymi lub połączeniem przyczyn technologicznych i naturalnych.

We wszystkich wymienionych wariantach potencjalne zanieczyszczenie środowiska geologicznego, którego źródłem może być projektowany obiekt, będzie przebiegać przede wszystkim poprzez migrację zanieczyszczeń wraz z wodą wzdłuż gleb strefy aeracyjnej, a także wraz z wodami podziemnymi. Główne granice potencjalnego rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia wzdłuż gleb strefy aeracyjnej oraz za pośrednictwem przypowierzchniowych form wód podziemnych (wody zawieszone, wody sporadycznie występujące w strefie aeracyjnej, wody podziemne z poziomu zwierciadła) będą określone między innymi przez geometrię przyległej sieci hydrograficznej. Zakłada się, że zanieczyszczenia rozprzestrzeniające się w glebach strefy aeracyjnej, a także wraz z wodami gruntowymi z poziomu zwierciadła, które nie przeniknęły całkowicie do głębszych osadów, przedostaną się do cieków wodnych należących do zlewni rzeki Wilii oraz do ich horyzontów aluwialnych.

Zgodnie z opublikowanymi danymi ogólny kierunek ruchu wód podziemnych w obrębie terenu obejmującego Lokalizację 2-1 jest zorientowany głównie na północ i północny północny zachód, w kierunku rzeki Wilii.

Poniżej omówiono czynniki potencjalnych zmian w obecnym stanie środowiska geologicznego (podłoża), które mogłyby potencjalnie doprowadzić do naruszenia integralności lub zmniejszenia skuteczności naturalnych i sztucznych (inżynierskich) barier ochronnych.

Odkształcenia gruntów fundamentowych. Zmiany właściwości gruntów fundamentowych. Zgodnie z danymi badań inżyniersko-geologicznych w Lokalizacji 2-1 występują gleby gliniaste o stopniu wilgotności poniżej 0,8, zaliczane do jednostki inżyniersko-geologicznej (EGU) 14a. W przypadku nasycenia wodą możliwe jest obniżenie wytrzymałości i pogorszenie właściwości odkształceniowych tych gruntów.

Podczas budowy i eksploatacji obiektów należy unikać nadmiernego zawilgocenia gruntów fundamentowych. Należy zorganizować zbieranie i odprowadzanie wody opadowej (wody roztopowej, deszczowej), a także wody technologicznej z terenu składowiska odpadów komunalnych. W przypadku ewentualnych obszarów narażonych na zalanie należy zapewnić drenaż.

Podczas projektowania należy również uwzględnić, że zgodnie z wynikami prób obciążeniowych płytowych gleb z jednostek EGU-2, 4, 12, w części eksperymentów odnotowano dwa przedziały liniowe zależności osiadania płyty od ciśnienia: od ciśnienia nadkładu do 0,30 MPa oraz od ciśnienia 0,30 MPa do ciśnienia końcowego w eksperymencie wynoszącego 0,50 MPa. Moduł odkształcenia obliczony dla drugiego przedziału wykresu w zakresie ciśnienia 0,30–0,50 MPa zmniejsza się 2–3-krotnie.

Nr zlecenia							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
								166
Sygn. i data								
Originalny nr inw.								
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Aby wyeliminować nierównomierne lub nadmierne odkształcenia, które mogą stworzyć warunki sprzyjające naruszeniu integralności konstrukcji, budynków i obiektów składowiska odpadów, a także inżynierskich barier ochronnych, należy w pełni uwzględnić wyniki badań inżyniersko-geologicznych przeprowadzonych zgodnie z TRLAs na terenie każdego z budynków i obiektów składowiska. Kontrolę nad rozwojem odkształceń należy prowadzić w ramach monitoringu geotechnicznego.

W Lokalizacji 2-1 nie stwierdzono **zjawiska podmoknięcia ani zalania**. Zgodnie z danymi badań inżyniersko-geologicznych możliwe jest tworzenie się wody wiszącej na wierzchu warstw gliny w strefie aeracyjnej, o charakterze sezonowym lub związanym z intensywnymi opadami atmosferycznymi.

Możliwość wystąpienia podmoknięcia oraz potencjalne obszary jego rozwoju w granicach obiektu w kontekście długoterminowych zmian klimatu w kierunku zwiększenia wilgotności i zmniejszenia parowania należy określić po ostatecznym ustaleniu rozmieszczenia konstrukcji składowiska odpadów RWDF.

Biorąc pod uwagę obserwacje hydrogeologiczne z lat 2024–2025, a także zgodnie z danymi wstępnej oceny sezonowych wahań poziomu wód gruntowych w strefie aeracji, oczekuje się, że wzrost poziomu nie przekroczy 1 m w stosunku do danych określonych w raporcie z badań inżyniersko-geologicznych.

Należy unikać tworzenia zamkniętych zagłębień, pod którymi znajdują się gleby o niskiej przepuszczalności, sztuczne bariery oraz inne przeszkody utrudniające odpływ powierzchniowy lub przypowierzchniowy. W razie potrzeby należy zapewnić drenaż.

Konfigurację stałej sieci obserwacji hydrogeologicznej służącej do monitorowania potencjalnych zalania należy ustalić po zdefiniowaniu niezbędnych parametrów, w tym krytycznych poziomów wód gruntowych powodujących zalania, wilgotności gruntów fundamentowych budynków i obiektów składowiska odpadów, obszarów potencjalnego tworzenia się wód wiszących, technologicznych warstw wodonośnych oraz innych czynników sprzyjających zalaniom, w zależności od konkretnego rozmieszczenia obiektów, głębokości osadzenia i rodzajów fundamentów oraz szacowanej ilości wody zużywanej przez projektowany obiekt.

Zmiany parametrów hydrogeologicznych, w tym poziomów i ciśnień wód podziemnych, w długim okresie czasu mogą na różne sposoby wpływać na stan i skuteczność barier ochronnych. Wśród potencjalnych przyczyn obniżenia się poziomów wód podziemnych i zmniejszenia ich ciśnień na obszarze rozpatrywanych lokalizacji można wymienić:

- znaczne zintensyfikowanie eksploatacji ujęć wody na sąsiednich obszarach zamieszkałych w związku z tworzeniem nowych przedsięwzięć lub modernizacją istniejących;
- odwadnianie podczas wykopów, eksploatacji kamieniołomów i prac budowlanych;
- inne przyczyny.

Reakcja środowiska geologicznego może potencjalnie polegać na dodatkowym zagęszczeniu gleb piaszczystych znajdujących się obecnie w stanie nasycenia wodą, ich dodatkowym ściśnięciu pod obciążeniem konstrukcji składowiska odpadów, osiadaniu powierzchni oraz wystąpieniu procesów suffozji.

Wśród potencjalnych przyczyn **wzrostu** poziomu i ciśnienia wód gruntowych w Lokalizacji 2-1 można wymienić:

- wycieki (nieszczelności) wody technologicznej na powierzchnię lub do grubości gleby, w tym na terenie obiektów Białoruskiej Elektrowni Jądrowej w pobliżu Lokalizacji 2-1;
- długotrwały wzrost opadów i wilgotności klimatu oraz spadek temperatury, przyczyniające się do uzupełniania wód gruntowych poprzez dodatkową infiltrację do gleb;
- tworzenie tam przez zagłębione elementy konstrukcji składowiska odpadów promieniotwórczych, fundamentów i geomateriałów (efekt zapory);
- zakłócenia spływu powierzchniowego i nieefektywne działanie systemów odwadniających;
- inne przyczyny.

Originalny nr	Sygn. i data	Nr zastępczego	2184-III3-OBOC-T4						Arkusz
									167
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data	

- wzrostu wilgotności gleby spowodowanego spiętrzeniem wody przez obiekty hydrotechniczne w przypadku ich budowy na rzece Vilia lub jej dopływach przebiegających w pobliżu Lokalizacji 2-1;
- wzrostu wilgotności gleby spowodowanego spiętrzeniem wód rzeki Vilia i jej dopływów w wyniku procesów grawitacyjnych (osuwiska itp.).

Osiadanie powierzchni terenu w wyniku podkopywania podczas prac wydobywczych.

Zgodnie z Państwowym Bilansem Zasobów Mineralnych Republiki Białorusi na dzień 1 stycznia 2021 r. najbliższym zbadanym, niewykorzystywanym złożem surowców mineralnych jest złożo surowców glinianych „Vorony” („Voronskoye”). Znajduje się ono w odległości około 7,5 km na zachód-południowy zachód od terenu 2-1, w pobliżu wsi Vorona w rejonie Ostrowiec, obwód grodzieński.

Wpływ właściwości agresywnych gleb i wód podziemnych.

Zgodnie z danymi z laboratoryjnych badań agresywności korozyjnej wód gruntowych i gleb, w Lokalizacji 2-1 stwierdzono następujące przejawy agresywności środowiska:

- sporadycznie występująca woda w piaszczystych warstwach gliniastej warstwy strefy aeracji – średnia agresywność wobec konstrukcji metalowych;
- warstwa wodonośna osadów moreny czołowej rzeki Soł (gtII_{sz}) – umiarkowana agresywność wód gruntowych wobec konstrukcji metalowych.

Przy podejmowaniu decyzji projektowych, budowie i eksploatacji obiektów należy uwzględnić istniejącą agresywność środowiska, a także wykluczyć oddziaływania technologiczne, które mogłyby prowadzić do jej wzrostu.

Podczas przygotowywania terenu pod budowę, w trakcie wykopów pod fundamenty oraz podczas wznoszenia budynków i obiektów inżynierskich konieczne jest podjęcie działań zapobiegających technologicznym procesom erozji.

Nie wykryto **procesów krasowych**, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów i prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego, a ich wystąpienie nie jest przewidywane, o ile zachowany zostanie obecny stan podłoża.

Teren Lokalizacji 2-1 nie należy do obszarów rozwoju krasowego. Na terenie lokalizacji ani w jej pobliżu nie stwierdzono przyczyn ani warunków sprzyjających rozwojowi krasu. Nie obserwuje się powierzchniowych przejawów aktywnych procesów krasowych (leje krasowe, zagłębienia osiadowe itp.). W związku z tym kategoria stabilności w odniesieniu do lejów krasowych w Lokalizacji 2-1 musi zostać sklasyfikowana jako „VI” zgodnie z białoruskimi normami budowlanymi SN 1.02.01-2019: wyklucza się możliwość powstania lejów krasowych.

nr zastępczego

Podpis i data

Oryginalny nr inw.

technologicznym procesom erozji.

Nie wykryto **procesów krasowych**, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów i prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego, a ich wystąpienie nie jest przewidywane, o ile zachowany zostanie obecny stan podłoża.

Teren Lokalizacji 2-1 nie należy do obszarów rozwoju krasowego. Na terenie lokalizacji ani w jej pobliżu nie stwierdzono przyczyn ani warunków sprzyjających rozwojowi krasu. Nie obserwuje się powierzchniowych przejawów aktywnych procesów krasowych (leje krasowe, zagłębienia osiadowe itp.). W związku z tym kategoria stabilności w odniesieniu do lejów krasowych w Lokalizacji 2-1 musi zostać sklasyfikowana jako „VI” zgodnie z białoruskimi normami budowlanymi SN 1.02.01-2019: wyklucza się możliwość powstania lejów krasowych.

Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data

2184-PP3-OVOS-TCH

Arkusz

168

Biorąc pod uwagę charakter planowanej działalności, nie przewiduje się penetracji osadów węglanowych z okresu syluru przez wykopy budowlane, a zatem nie prognozuje się wystąpienia warunków sprzyjających powstaniu krasu indukowanego technologicznie.

Zjawisko zapadania się. Podczas badań inżynieryjno-geologicznych nie stwierdzono występowania gleb wykazujących właściwości zapadające się (gleby lessopodobne). Zgodnie z opublikowanymi danymi na obszarze Lokalizacji 2-1 nie występują osady lessopodobne. W związku z tym nie wykryto żadnych warunków sprzyjających wystąpieniu zjawiska zapadania się, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów i prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego.

Upłynnienie gruntu. Zjawiska sejsmiczne (patrz „procesy endogeniczne”) można zaliczyć do przyczyn potencjalnie mogących prowadzić do upłynnienia gruntu. Przy wyborze lokalizacji składowiska odpadów oraz w trakcie procesu projektowania należy uwzględnić zalecenia wyspecjalizowanych organizacji oparte na ocenie czynnika sejsmicznego. Na terenie składowiska należy unikać intensywnych obciążeń dynamicznych o charakterze technologicznym, które mogłyby zakłócić istniejący stan gruntów fundamentowych.

Zmiany technologiczne w naturalnych barierach ochronnych. W momencie sporządzania niniejszego raportu znaczna część terenu jest pokryta lasem. W związku z tym, wśród sztucznych przyczyn obniżenia właściwości ochronnych barier naturalnych, należy uwzględnić możliwość zmian w górnej części przekroju geologicznego po wycince drzew na zalesionych obszarach terenu. Usunięcie systemów korzeniowych oraz stopniowe niszczenie ich pozostałości, które nie zostały usunięte, może zwiększyć przepuszczalność gleb gliniastych na potencjalne zanieczyszczenia. Zaleca się kontrolowanie przepuszczalności takich obszarów poprzez stałe obserwacje hydrogeologiczne podczas przygotowywania terenu pod budowę, a także w początkowym okresie eksploatacji składowiska odpadów. Wyeliminowanie nadmiernej przepuszczalności w celu zablokowania potencjalnych dróg migracji zanieczyszczeń można osiągnąć poprzez utworzenie sztucznej osłony glinianej.

Aby uniknąć dodatkowego technologicznego naruszenia integralności warstw nieprzepuszczalnych, podczas likwidacji studni i innych obiektów eksploatacyjnych dowolnego przeznaczenia wymagane jest ścisłe przestrzeganie ustalonych zasad likwidacji obiektów eksploatacyjnych.

Nie można wykluczyć, że wycinka masywów leśnych może prowadzić do nadmiernego zawilgocenia gleb, które wcześniej były częściowo osuszane poprzez transpirację (parowanie z drzew). Obserwacje dynamiki wilgotności gleb fundamentowych można przeprowadzać w ramach monitoringu.

Podczas niwelacji terenu, budowy nasypów, tworzenia inżynieryjnych osłon glinianych oraz wykonywania innych działań, które mogą prowadzić do utrudnienia parowania, należy uwzględnić możliwość tworzenia się nagromadzeń wilgoci w postaci pary wodnej i jej kondensacji, co może potencjalnie wpływać na wilgotność gliniastych gruntów fundamentowych oraz zmieniać ich wytrzymałość i właściwości odkształceniowe. W niezbędnych miejscach zaleca się zapewnienie drenażu i wentylacji gruntów w celu odprowadzenia i odparowania nadmiaru wilgoci.

Endogeniczne procesy geologiczne

Sejsmiczność. Maksymalny projektowy poziom trzęsienia ziemi o okresie powtarzalności raz na 10 000 lat (średnie roczne ryzyko – 10^{-4}) dla danego terenu wynosi 7 punktów.

Maksymalna intensywność projektowa wynikająca z potencjalnego zdarzenia sejsmicznego w najbliższej strefie potencjalnego ogniska trzęsienia ziemi w Oszmianach ($M_{max} = 4,5$, $H = 5$ km, $\Delta = 30$ km) wynosi 5 punktów.

Maksymalna intensywność projektowa wynikająca z potencjalnego zdarzenia sejsmicznego w strefie Vrancea ($M_{max} = 8,2$, $H = 80$ km, $\Delta = 885$ km) wynosi 5 punktów.

Pionowe przemieszczenia skorupy ziemskiej. Na tle ogólnych średnich rocznych zmian prędkości wynoszących około -1 mm/rok wartości lokalne mogą wahać się od +1 do +2 oraz od -1 do -2 mm/rok. W obrębie stref uskoków aktywnych w najpóźniejszym etapie amplituda prędkości osiąga 12–20 mm/rok. Kierunek przemieszczenia powierzchni Ziemi zmienia się w zależności od danych obserwacyjnych z różnych lat.

Nr zastępczego		Sygnatura i data	Originalny nr inw.							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data					

Długoterminowe wartości średnie nie przekraczają kilku pierwszych milimetrów. Dane archiwalne dotyczące współczesnych ruchów pionowych skorupy ziemskiej (MVMC) za okres 1913–1979 wskazują, że na obszarze elektrowni jądrowej w Białorusi prędkość współczesnych ruchów skorupy ziemskiej wynosi około -0,1 mm/rok (tendencja do niewielkiego osiadania).

Ruchy poziome skorupy ziemskiej. Zgodnie z obserwacjami na sąsiednim terytorium – w obrębie grabenu Wołżyńskiego – prędkość ruchów wzdłuż uskoku Korelichy wynosi około 40 mm/rok. Przemieszczenia poziome bloków skorupy ziemskiej mogą również występować wzdłuż innych uskoków.

Wstępna prognoza migracji zanieczyszczeń wraz z wodami gruntowymi do poziomu zwierciadła wody. Teren znajduje się w strefie zasilania wód gruntowych. Odnotowuje się ruch wód podziemnych w dół – przeciek wody z wyższych horyzontów do niższych: bezwzględne wysokości sporadycznie występujących poziomów wody w strefie aeracyjnej wynoszą 172–173 m, wód gruntowych na poziomie zwierciadła – 162–164 m, a pierwszej warstwy wodonośnej zamkniętej – 147,61 m.

Naturalna ochrona wód gruntowych z poziomu zwierciadła przed zanieczyszczeniem wynika z grubości gleb gliniastych osadów moreny czołowej, które znajdują się w górnej części przekroju. Im większa grubość warstwy gliny i im niższe jej współczynniki filtracji, tym wyższe właściwości ochronne. W związku z tym najwyższy poziom ochrony wód gruntowych z poziomu zwierciadła odnotowuje się w centralnej części terenu, gdzie grubość warstwy gliny przekracza 12,5 m. Średnia wartość współczynnika filtracji według danych laboratoryjnych wynosi 0,0076 m/dzień.

Wartość współczynnika filtracji warstwy gliny potwierdzają dane z badań infiltracji wody do wykopów i studni na terenie sąsiedniej elektrowni jądrowej na Białorusi (0,0067 m/dzień).

Wstępne obliczenia czasu przenikania zanieczyszczeń pod zmienną warstwą wody od powierzchni do wód podziemnych warstwy wodonośnej, przeprowadzone dla sąsiedniego terenu elektrowni jądrowej na Białorusi, wyniosły 410 dni. Biorąc pod uwagę podobieństwo warunków hydrogeologicznych, wartość tę można przyjąć jako szacunkową dla Lokalizacji 2-1.

Na podstawie aktualnie dostępnych wyników badań dla Lokalizacji 2-1 można przedstawić wstępną prognozę kierunku i prędkości potencjalnego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

Po przedostaniu się zanieczyszczeń poza bariery sztuczne (inżynieryjne) i naturalne oraz ich przedostaniu się do wód podziemnych poziomu wodonośnego, zanieczyszczenia zaczynają przemieszczać się preferencyjnie wzdłuż przepływu w kierunku północno-zachodnim, w stronę rzek Gozówka i Wilia. W wyniku przecieku wody w dół możliwe jest również częściowe zanieczyszczenie kompleksu wodonośnego Dniepr-Soż. W trakcie infiltracji wody, przemieszczania się wód gruntowych z poziomu zwierciadła wzdłuż kierunku przepływu oraz przeciekania do niższych warstw nastąpi częściowe samoczyszczenie wód gruntowych z zanieczyszczeń.

Jeśli chodzi o sieć hydrograficzną, Lokalizacja 2-1 znajduje się wewnątrz dużego zakola rzeki Wilia. Odległość od rzeki wynosi około 4 km na północnym zachodzie terenu, 5 km na północy i 6 km na wschodzie. W odległości około 2,5 km na północny zachód znajduje się rzeka Gozówka, lewy dopływ rzeki Wilii.

Na podstawie dostępnych wyników badań warstwy wodonośnej na terenie Lokalizacji 2-1 obliczono rzeczywistą prędkość przemieszczania się wód gruntowych z poziomu zwierciadła wody w kierunku rzeki Gozówka, która wynosi 0,48 m/dzień.

Zgodnie ze wstępnymi wynikami badań czas, w którym zanieczyszczone wody gruntowe z składowiska odpadów osiągną rzekę Gozówkę położoną najbliżej obiektu, wyniesie około 14 lat.

Prędkość tę ustalono przy założeniu, że zanieczyszczenia przedostają się do wód podziemnych w wyniku naruszenia naturalnych i sztucznych barier znajdujących się powyżej poziomu zwierciadła wody.

Bariery geologiczne w lokalizacji 2-1 w kontekście potencjalnego skażenia środowiska geologicznego. Zgodnie z głównymi zasadami projektowania składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) należy zapewnić bezpieczeństwo systemu składowania odpadów promieniotwórczych (bezpieczeństwo długoterminowe) w oparciu o wdrożenie zasady wielobarierowości. Poniżej wymieniono główne bariery geologiczne. Do czynników decydujących o właściwościach ochronnych barier geologicznych należą ich skład litologiczny, grubość oraz współczynniki filtracji gleby.

Originalny nr	Podpis i data	Nr zastępczego							2184-III3-OB0C-T4	Arkusz
										170
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

W przypadku pokonania barier inżynierskich przez zanieczyszczenia pierwszą naturalną barierą na drodze ich przedostania się do wód podziemnych poziomu wodonośnego jest warstwa gleb gliniastych z osadów moreny czołowej rzeki Soż, położona w strefie aeracyjnej. Według wstępnych szacunków przenikanie zanieczyszczeń przez tę barierę potrwa co najmniej 1 rok. Część zanieczyszczeń radionuklidowych zostanie zatrzymana przez gleby gliniaste.

Właściwości ochronne gleb piaszczystych w strefie aeracyjnej można pominąć, zakładając, że zgodnie ze wstępnymi szacunkami przenikanie zanieczyszczeń przez nie, ze względu na wysoką przepuszczalność, może zająć do 10–15 dni. Jednocześnie, biorąc pod uwagę zawartość gliny w glebach piaszczystych oraz właściwości sorpcyjne piasków, część zanieczyszczenia radionuklidami zostanie zatrzymana przez gleby piaszczyste.

Po przedostaniu się zanieczyszczeń przez strefę aeracyjną do warstwy wód gruntowych ich przemieszczanie będzie kierowane w stronę najbliższego cieku wodnego odprowadzającego te osady – rzeki Gozówka. Warstwę gleby, wzdłuż której przemieszcza się strumień wód gruntowych, można uznać za drugą naturalną barierę. Biorąc pod uwagę właściwości filtracyjne gleb, gradient przepływu wód gruntowych oraz odległość do cieku wodnego, szacowany czas przemieszczania wyniesie 14,5 roku. Część zanieczyszczenia radionuklidami zostanie zatrzymana przez gleby wodonośne.

Biorąc pod uwagę ruch wód podziemnych w dół, trzecią naturalną barierę stanowią gleby moreny gruntowej Soż, które oddzielają wody podziemne z poziomu zwierciadła od pierwszego warstwy wodonośnej zamkniętej. Zgodnie z danymi badań inżyniersko-geologicznych i hydrogeologicznych (testy infiltracji, testy pompowania zanieczyszczonego) przeprowadzonych na terenie sąsiedniej elektrowni jądrowej na Białorusi, w górnej części warstwy akwitardowej (5–10 m) występują gliny i iły, które charakteryzują się mniejszą przepuszczalnością i większymi właściwościami ochronnymi niż leżące poniżej piaski gliniaste.

Czwartą naturalną barierą na drodze przepływu wód gruntowych w dół stanowią gliniaste osady morenowe horyzontu Dniepru.

Piątą barierą naturalną stanowią gliniaste osady morenowe horyzontu Bereziny oraz osady horyzontu Antopol z neogenu.

Szóstą barierą naturalną są gliniaste margle z osadów sylursko-dewońskich.

Na głębokości powyżej 180 m wymiana wody ulega spowolnieniu; rozpoczyna się strefa wód zmineralizowanych.

Właściwości filtracyjne barier od trzeciej do szóstej zostały szczegółowo zbadane na terenie sąsiedniej elektrowni jądrowej na Białorusi. Na podstawie danych z eksperymentalnych testów pompowania zanieczyszczonego uzyskano wartości współczynników przecieku, które w podobnych warunkach hydrogeologicznych można przyjąć jako wartości szacunkowe przy tworzeniu modeli geofiltracji i geomigracji dla Lokalizacji 2-1.

Naturalna ochrona ujęć wody. Pierwsza oraz trzecia do szóstej bariera chronią przed zanieczyszczeniem wody gruntowej w studniach eksploatacyjnych na terenie elektrowni jądrowej „Białoruś” w miejscowości Zagóz oraz przy ujęciu wody „Ostrowiec”.

Pierwsza, trzecia i czwarta bariera chronią ujęcia wody „Gervaty” i „Degenevo” przed zanieczyszczeniem.

Pierwsza i trzecia bariera znajdują się na drodze przenikania zanieczyszczonych wód gruntowych do studni wydobywczych w miejscowościach Shulniki, Matskely i Podvorantsy.

Lokalizacja 3-3

Warianty potencjalnego wzajemnego oddziaływania między obiektami składowiska odpadów promieniotwórczych a środowiskiem geologicznym w Lokalizacji 3-3 uznaje się za podobne do tych w lokalizacji 2-1. Powierzchnia terenu charakteryzuje się stopniem nasilenia procesów geomorfologicznych od bardzo niskiego do średniego, a stabilność rzeźby terenu wobec obciążeń technologicznych wynosi 90–95%. Według Narodowej Akademii Nauk Białorusi prawdopodobieństwo wystąpienia współczesnych procesów geologicznych na tym obszarze jest średnie i podwyższone (10,1–20,0 punktów na 24,9 lub więcej). Ryzyko geomorfologiczne dla rozpatrywanego obszaru określa się jako wysokie.

Nr protokołu																											
Sygn. i data																											
Originalny nr inw.																											
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wersja</td> <td>Ilość</td> <td>Arkusz</td> <td>Nr dok.</td> <td>Podpis</td> <td>Data</td> <td></td> </tr> </table>																					Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data	
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data																						
2184-III3-OB0C-T4						Arkusz																					
						171																					

Potencjalne zanieczyszczenie pochodzące z planowanego obiektu będzie się rozprzestrzeniać przede wszystkim poprzez migrację wody w strefie aeracyjnej i wodach podziemnych, przy czym na rozprzestrzenianie się w tych strefach wpływ ma przyległa sieć hydrograficzna.

Niniejsza prognoza hydrologiczna zapewnia spójną i naukowo poprawną terminologię w całej ocenie, skupiając się na przemieszczaniu się zanieczyszczeń w przypowierzchniowym środowisku geologicznym. Zakłada się, że zanieczyszczenia rozprzestrzeniające się wzdłuż gleb strefy aeracyjnej, a także wraz z wodami podziemnymi, które nie przeniknęły całkowicie do głębszych osadów i nie zostały w pełni zadsorbowane przez gleby, przedostaną się do cieków wodnych i horyzontów aluwialnych dorzecza rzeki Czarnaja Natopa, a następnie do rzeki Soż.

Odkształcenia gruntów fundamentowych. Zmiany właściwości gruntów fundamentowych. Aby wyeliminować odkształcenia gruntów, które mogą spowodować naruszenie integralności konstrukcji składowiska odpadów, budynków i obiektów, a także barier ochronnych, należy w pełni uwzględnić wyniki badań inżynieryjno-geologicznych przeprowadzonych na terenie każdego z budynków i obiektów składowiska. Kontrolę odkształceń gruntów fundamentowych należy przeprowadzać w ramach monitoringu geotechnicznego.

W lokalizacji 3-3 nie stwierdzono **nadmiernego nasycenia wodą ani powodzi**. Warunki spływu powierzchniowego są zadowalające.

Biorąc pod uwagę obserwacje hydrogeologiczne z lat 2024–2025, przy utrzymaniu istniejących warunków geologicznych i hydrometeorologicznych, przewiduje się, że wzrost poziomu wód podziemnych (w tym wód gruntowych na poziomie zwierciadła) nie przekroczy 1 m.

Nie można wykluczyć powstawania wód wiszących i sporadycznie rozmieszczonych w strefie aeracyjnej. W zagłębieniu (na południowej granicy terenu) możliwe jest gromadzenie się wód roztopowych i opadów atmosferycznych.

Możliwość wystąpienia podmoknięcia i powodzi, a także potencjalne obszary ich rozwoju w granicach obiektu w kontekście długoterminowych zmian klimatu w kierunku zwiększenia wilgotności i zmniejszenia parowania, należy ocenić po ostatecznym ustaleniu rozmieszczenia obiektów składowiska odpadów promieniotwórczych.

- Należy uwzględnić potencjalną możliwość powodzi wywołanych technologicznie, w tym:
- w wyniku zakłóceń spływu powierzchniowego podczas prac budowlanych oraz po oddaniu obiektu do użytku – gromadzenia się wody w zagłębieniach rzeźby terenu oraz w warstwach i soczewkach gleb piaszczystych strefy aeracyjnej;
 - poprzez spiętrzenie przepływu wód podziemnych przez podziemne części obiektów (efekt zapory);
 - w wyniku zakłócenia naturalnych drenaży lub zasypania podczas niwelacji terenu naturalnych zagłębień, które służyły jako drogi odpływu wód powierzchniowych (należą do nich zagłębienie spływowe, którego górnego biegu przecina działkę 3-3 ze wschodu na południowy zachód).

Zmiany parametrów hydrogeologicznych, w tym poziomów i ciśnień wód podziemnych, w długim okresie czasu mogą na różne sposoby wpływać na stan i skuteczność barier ochronnych.

Wśród potencjalnych przyczyn obniżenia ciśnienia i spadku poziomu wód gruntowych na terenie obiektu można wymienić:

- znaczne zintensyfikowanie eksploatacji obiektów poboru wody na sąsiednim terenie, przede wszystkim na północy i północnym wschodzie od terenu inwestycji, w obszarze międzydorzecznym rzek Czarnaja i Biała Natopa;
- odwadnianie podczas wykopów, prac w kamieniołomach i na placach budowy.

Reakcja środowiska geologicznego może polegać na zmianie stanu gruntów fundamentowych, w tym gruntów piaszczystych znajdujących się obecnie w stanie nasycenia wodą, ich dodatkowym zagęszczeniu i ściśnięciu, osiadaniu powierzchni oraz wystąpieniu procesów suffozji.

Originalny nr	Podpis i data	Nr protokołu							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
										172
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Wśród potencjalnych przyczyn wzrostu poziomu i ciśnienia wód gruntowych w obszarze placu budowy można wymienić:

- długotrwały wzrost opadów i wilgotności klimatu oraz spadek temperatury, przyczyniające się do zasilania wód gruntowych (dodatkowa infiltracja do gleb);
- wycieki (nieszczelności) wody technologicznej;
- zakłócenie spływu powierzchniowego i tworzenie się zatorów przez zagłębione elementy konstrukcji składowiska odpadów, fundamentów i geomateriałów (efekt zapory);
- nieefektywne działanie systemów odwadniających.

Wzrost poziomu i ciśnienia wód gruntowych może prowadzić do dodatkowego nasycenia gleb gliniastych, pewnego obniżenia ich wytrzymałości i właściwości odkształceniowych oraz wzrostu agresywności środowiska.

Wymienione czynniki mogą wpływać na naturalne i inżynierskie bariery ograniczające migrację potencjalnych zanieczyszczeń, dlatego też muszą być przedmiotem obserwacji.

Inne przyczyny technologiczne zmian warunków hydrogeologicznych, infiltracji wód powierzchniowych do gleb oraz zawartości wilgoci w glebie mogą obejmować wtórne zalewanie wyczerpanych wyrobisk torfowych na równinie zalewowej rzeki Czernaja Natopa, budowę stawów, tam itp. na rzece Czernaja Natopa oraz budowę kanałów i systemów nawadniających.

Konieczne jest uwzględnienie obecności zbadanych złóż fosforytów w rejonie Mstislavl. Najbliższe z nich – złożo Lobkowiczowskie – znajduje się w odległości około 14,0–15,0 km na południowy wschód od terenu inwestycji. Biorąc pod uwagę warunki występowania surowca, eksploatacja tego złoża może wymagać zorganizowania odwodnienia, co wpłynie na warstwy wodonośne i kompleksy Dniepr-Soż, Berezyna-Dniepr, węglanowe z okresu kredowego oraz terytyczne na przyległym terytorium. W celu oceny potencjalnego wpływu eksploatacji złoża połączonej z odwadnianiem na warunki hydrogeologiczne i grunty fundamentowe na terenie zakładu RWDF zaleca się przeprowadzenie dodatkowych badań i modelowania. Podczas modelowania należy uwzględnić potencjalne długoterminowe obniżenie poziomu wody wynikające ze złożonych przyczyn, w szczególności połączenie intensywnej eksploatacji ujęć wodnych oraz długoterminowych zmian klimatycznych, które mogą wzmocnić skutki odwadniania.

W celu określenia ryzyka osuwisk i zawaleń, które mogłyby doprowadzić do powstania stawów i zatorów, a w konsekwencji do zmiany sytuacji hydrogeologicznej, zaleca się przeprowadzanie okresowych badań stanu stromych odcinków brzegów rzeki.

Długoterminowa ewolucja sytuacji hydrogeologicznej na obszarze przeznaczonym pod obiekt jest uwarunkowana wieloma zmiennymi czynnikami i nie można jej precyzyjnie przewidzieć. Aby zmniejszyć niepewność modeli i prognoz, konieczne są regularne obserwacje terenowe, uzupełniane w razie potrzeby specjalnymi badaniami.

Osiadanie powierzchni terenu spowodowane podmywaniem podczas prac wydobywczych. W przypadku wyboru terenu pod budowę składowiska odpadów niebezpiecznych należy wykluczyć możliwość **jego podmywania**.

Przy projektowaniu tras komunikacyjnych i dróg dojazdowych związanych z obiektem należy uwzględnić lokalizację i perspektywy zagospodarowania wstępnie zbadanych i ocenionych pod kątem perspektyw wydobywania złóż surowców ilastych, kredy, fosforytów i innych minerałów (jeśli występują) znajdujących się na terenie rejonu Mstislavl.

Potencjalny wpływ poboru wód podziemnych na stan powierzchni terenu należy ocenić na podstawie danych z ciągłych obserwacji hydrogeologicznych, monitoringu geotechnicznego oraz modelowania.

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr inw. zast.							2184-III3-OBOC-T4	Arkusze
										173
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr dok.	Podpis	Data		

Wpływ środowisk agresywnych. Zgodnie z wynikami analizy chemicznej ekstraktu wodnego gleby strefy aerycznej nie są agresywne wobec betonu klas W4, W6, W8 i W12 wykonanego na bazie cementu portlandzkiego. Sporadycznie występująca woda w strefie aerycznej, a także woda z kompleksu wodonośnego lodowcowo-rzeczno Dniepr-Soż, są umiarkowanie agresywne wobec konstrukcji metalowych.

Erozja gleby. Obszar przeznaczony pod inwestycję charakteryzuje się zjawiskami spłukiwania zboczy (ablacji) oraz pełzania.

Spłukiwanie zboczy to usuwanie (wypłukiwanie) gleb w dół zbocza przez wody powierzchniowe, w tym opady atmosferyczne, wraz z ich gromadzeniem się u podnóża zboczy.

Pełzanie to powolne przemieszczanie się gleby w dół zbocza pod wpływem sił grawitacyjnych, sezonowego zamarzania i rozmrażania oraz wahań wilgotności.

Erozję powierzchniową gleby pod wpływem wód opadowych i roztopowych zaobserwowano bezpośrednio na terenie inwestycji w obszarach pozbawionych roślinności, na drogach nieutwardzonych, a także w wyniku działalności rolniczej i ruchu maszyn. Nie przewiduje się naturalnych procesów erozji gleby na skalę zagrażającą projektowanym obiektom i barierom ochronnym bez znaczących zmian w istniejących warunkach na terenie inwestycji.

W przypadku sztucznej zmiany geometrii zbocza, robót ziemnych w trakcie budowy lub układania sieci inżynierskich możliwe jest nasilenie zjawisk erozji.

Kras. Zgodnie z opublikowanymi danymi i wynikami badań teren ten nie należy do obszarów, na których przewiduje się występowanie krasu. Przy zachowaniu obecnego stanu środowiska geologicznego oraz w trakcie jego naturalnej ewolucji nie przewiduje się na tym terenie procesów krasowych, które zagrażałyby projektowanym obiektom i mogłyby prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego. Kategorię stabilności terenu pod względem lejów krasowych można ocenić jako „VI: wyklucza się możliwość powstania lejów krasowych”.

Potencjalne zmiany w środowisku geologicznym związane z glebami lessowymi. Osady leścowate występują niemal powszechnie w rozpatrywanym regionie, tworząc ciągłą warstwę o grubości do 10 m. We wsi Nowoje Selo (około 7,3 km na północny wschód od terenu) gliny leścowate i piaski gliniaste są wydobywane metodą odkrywkową jako dodatki do cementu; głębokość kamieniołomu wynosi około 9 m.

W granicach terenu gleby lessopodobne znajdują się bezpośrednio pod warstwą gleby wierzchniej, osiągając grubość 5,1 m (w północnej części terenu). Nie ustalono stopnia zapadlania się.

Zakłada się, że gleby lessopodobne nie będą wykorzystywane jako naturalne podłoże dla budynków i konstrukcji RWDF o dużym obciążeniu; mogą one jednak służyć jako podłoże dla dróg, sieci inżynierskich oraz konstrukcji fundamentowych płytkich o niewielkim obciążeniu gruntu. W związku z tym konieczne jest uwzględnienie rozmieszczenia gleb lessopodobnych zarówno na samym terenie obiektu, jak i na terytorium przyległym.

Ponadto podatność gleb lessopodobnych na erozję wodną może powodować uszkodzenia ścian wykopów budowlanych, przekształconych skarp oraz obszarów, na których usunięto warstwę gleby lub roślinność.

Sufozja. Sam teren budowy oraz tereny na południe i zachód od niego zostały sklasyfikowane jako obszar „potencjalnego rozwoju sufozji”. Zgodnie z wynikami badań rozpoznawczych obszar intensywnego rozwoju zagłębień bezpośrednio przylega do północnej granicy terenu budowy, gdzie częściowo wpływa na jego kontur.

Depresje te mają postać zaokrąglonych i podłużnych zagłębień o średnicy przeważnie wynoszącej 20–70 m (czasami 100 m lub więcej) oraz głębokości zazwyczaj nieprzekraczającej 3 m. Depresje te mogą być suche, sezonowo zalewane lub, rzadziej, podmokłe. Często porastają je drzewa i krzewy.

Originalny nr inw.	Sygnatura i data	Nr inw. zast.							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
										174
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Zakładając, że osady lessopodobne na obszarach przeznaczonych pod główne obiekty składowiska odpadów zostaną usunięte, w przypadku pokonania przez zanieczyszczenia barier inżynierskich pierwszą naturalną barierą na drodze ich przedostania się do wód podziemnych poziomu wodonośnego będzie warstwa gleb gliniastych osadów moreny czołowej rzeki Soż, położona w strefie aeracyjnej. Według wstępnych szacunków przenikanie zanieczyszczeń przez tę barierę potrwa około 1,1 roku. Część zanieczyszczeń radionuklidowych zostanie zatrzymana przez gleby gliniaste.

Właściwości ochronne gleb piaszczystych w strefie aeracyjnej można pominąć, zakładając, że zgodnie ze wstępnymi szacunkami przenikanie zanieczyszczeń przez nie, ze względu na wysoką przepuszczalność, może trwać do 10–15 dni. Jednocześnie, biorąc pod uwagę zawartość gliny w glebach piaszczystych, obecność warstw i soczewek gliniastych w glebach piaszczystych oraz właściwości sorpcyjne piasków, część zanieczyszczenia radionuklidami zostanie zatrzymana przez gleby piaszczyste.

Po przedostaniu się zanieczyszczeń przez strefę aeracyjną do warstwy wód podziemnych ich przemieszczanie będzie kierowane w stronę najbliższego cieku wodnego odprowadzającego te osady – rzeki Czernaja Natopa. Warstwę gleby, wzdłuż której przemieszcza się strumień wód podziemnych, można uznać za drugą barierę naturalną. Biorąc pod uwagę właściwości filtracyjne gleb, gradient przepływu wód podziemnych oraz odległość do cieku wodnego, szacowany czas przemieszczania wyniesie około 5,8–6,0 lat zgodnie z danymi wstępnymi. Część zanieczyszczenia radionuklidami zostanie zatrzymana przez gleby wodonośne.

Biorąc pod uwagę ruch wód gruntowych w dół, trzecią naturalną barierę stanowią gleby gliniaste moreny Dniepru.

Część zanieczyszczenia zostanie związana przez gleby warstw wodonośnych Dniepr-Berezina i kredowych warstw terygeniczných, a także przez gleby węglanowe systemu kredowego. Te ostatnie nie tworzą ciągłego horyzontu rozciągającego się na całym obszarze.

Czwartą naturalną barierą na drodze przepływu wód podziemnych w dół stanowią gleby gliniaste, muliste i piaszczyste systemu jurajskiego, które tworzą grubą warstwę o zasięgu regionalnym. Właściwości filtracyjne barier naturalnych zbadano metodami laboratoryjnymi i geofizycznymi.

Naturalna ochrona ujęć wody. Naturalna ochrona warstw wodonośnych eksploatowanych przez liczne studnie indywidualne i kopane na sąsiednich obszarach zamieszkałych wiąże się z pierwszą do trzeciej barierą.

Zaopatrzenie w wodę na pobliskim terytorium (w szczególności w wioskach Chodosy, Belynets i Uspolye) oraz w mieście Mstislavl odbywa się głównie z warstwy wodonośnej dewońskich osadów węglanowych.

Ujęcie wody „Sadovyy”, położone na południowy zachód od miasta Mstislavl, w odległości około 16 km na północny wschód od terenu obiektu wykorzystuje się wody z kompleksu warstw wodonośnych węglanowych z górnego dewonu. Wody te są chronione przez wszystkie cztery wyżej wymienione bariery naturalne.

Ujęcia wody w miejscowości Krichev i jej okolicy, które również czerpią wodę gruntową z osadów dewońskich, znajdują się w odległości około 20 km lub większej od terenu inwestycji.

Lokalizacja 1-5

Warianty potencjalnego wzajemnego oddziaływania między obiektami RWDF a środowiskiem geologicznym w lokalizacji 1-5 uznaje się za podobne do tych w lokalizacji 2-1.

Lokalizacja ta należy do obszaru o wysokim stopniu nasilenia ekstremalnych procesów geomorfologicznych, ponadprzeciętnym ryzyku geomorfologicznym oraz stabilności rzeźby terenu wobec obciążeń technologicznych wynoszącej 98–99%. Podczas badań przeprowadzonych w latach 2025–2026 nie zaobserwowano żadnych aktywnych (niebezpiecznych) procesów geologicznych bezpośrednio na terenie lokalizacji.

Odształcenia gruntów fundamentowych. Zmiany właściwości gruntów fundamentowych.

Podczas niwelacji terenu, budowy nasypów, tworzenia inżynierskich osłon glinianych oraz wykonywania innych działań, które mogą prowadzić do utrudnienia parowania, a także w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr inw. zastępczego							2184-III3-OB0C-T4	Arkusz	
											176
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data			

spływ, a także powodować gromadzenie się wody z opadów atmosferycznych i powodzie, zawartość wilgoci w gliniastych gruntach fundamentowych oraz ich wytrzymałość i właściwości odkształceniowe mogą ulec zmianie. Dotyczy to przede wszystkim gleb gliniastych o stopniu wilgotności $S_r < 0,8$. Podczas budowy i eksploatacji obiektów należy unikać nadmiernego nawilżania gruntów fundamentowych. Należy zorganizować zbieranie i odprowadzanie wody opadowej (wody roztopowej, deszczowej), a także wody technologicznej z terenu składowiska odpadów; w razie potrzeby należy zapewnić drenaż i wentylację gruntów.

Podmokłość i zalanie. Obecnie warunki spływu powierzchniowego i parowania na terenie obiektu są zadowalające. Po intensywnych opadach zaobserwowano tymczasowe zalanie lokalnych zagłębień rzeźby terenu na drogach nieutwardzonych. Przewiduje się, że wzrost poziomu wód gruntowych nie przekroczy 1 m w stosunku do danych określonych w raporcie z badań inżynieryjno-geologicznych.

Na wierzchu warstw gliny w strefie aeracyjnej możliwe jest tworzenie się wody wiszącej. W centralnej części terenu znajduje się niewielki sztuczny staw, prawdopodobnie wypełniony wodą zatrzymaną na wierzchu gleby gliniastej. Sztuczne wykopy w północno-wschodniej części terenu (obszar studni nr 33), o głębokości około 2 m, nie wykazały żadnych oznak zalania w okresie obserwacji (lipiec 2025 r.).

Nie można wykluczyć możliwości ich zalania przez wodę roztopową, a także w wyniku długotrwałych opadów deszczu.

Obszary, na których może dojść do nadmiernego nasycenia wodą, w tym w kontekście długoterminowych zmian klimatu w kierunku zwiększenia wilgotności i zmniejszenia parowania, należy określić po ostatecznym ustaleniu rozmieszczenia obiektów RWDF.

Należy uwzględnić potencjalną możliwość zalania spowodowanego czynnikami technologicznymi, w tym:

- poprzez spiętrzenie przepływu wód gruntowych przez podziemne części obiektów (efekt zapory);
- w wyniku zakłócenia naturalnych drenaży lub zasypania podczas niwelacji terenu naturalnych zagłębień, które służyły jako drogi odpływu wód powierzchniowych.

W praktyce budowlanej znane są przykłady powodzi i podmokłości na terenach, gdzie przed rozpoczęciem prac niwelacyjnych i usuwania warstwy glebowo-roślinnej warunki spływu powierzchniowego były korzystne. W wyniku zmian warunków spływu po wspomnianych pracach w zagłębieniach na powierzchni gleby gliniastej dochodziło do gromadzenia się opadów atmosferycznych i wody roztopowej, co powodowało przejście górnej części przekroju gleby gliniastej w stan ciekły oraz pogorszenie jej właściwości wytrzymałościowych i odkształcalnościowych. Ponadto powstała warstwa wodonośna o charakterze technologicznym, a poziomy wód gruntowych wzrosły. Aby zapobiec zalaniom i podmoknięciom, należy unikać tworzenia zamkniętych zagłębień, pod którymi znajdują się gleby o niskiej przepuszczalności, sztucznych barier oraz innych przeszkód utrudniających spływ i parowanie wody. W razie potrzeby należy zapewnić drenaż.

Konfigurację stałej sieci obserwacji hydrogeologicznej służącej kontroli potencjalnych powodzi należy ustalić po zdefiniowaniu (określeniu) monitorowanych parametrów (krytyczne poziomy wód gruntowych powodujące zalanie, wilgotność gruntów fundamentowych budynków i obiektów składowiska odpadów, obszary potencjalnego tworzenia się wód wiszących, technologiczne warstwy wodonośne oraz inne czynniki sprzyjające powodziom, w zależności od konkretnego rozmieszczenia obiektów, głębokości osadzenia, rodzajów fundamentów itp.).

Zmiany parametrów hydrogeologicznych, w tym poziomów i ciśnień wód podziemnych.

Biorąc pod uwagę głębokie występowanie wód podziemnych, nie przewiduje się znaczącego wpływu zmian ich poziomów i ciśnień na stan i skuteczność barier ochronnych składowiska odpadów RWDF. Jednocześnie długoterminowe zmiany poziomów wód podziemnych mogą wpływać na stan środowiska geologicznego.

Originalny nr inw.	Sygn. i data	Nr zlecenia badań								2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
											177
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data			

Wśród potencjalnych przyczyn obniżenia się poziomu wód gruntowych i zmniejszenia ich ciśnienia w obszarze terenu inwestycji można wymienić:

- znaczne zintensyfikowanie eksploatacji ujęć wody na sąsiednim terytorium;
- inne przyczyny technologiczne (odwadnianie podczas prac wydobywczych itp.);
- długotrwałe spływanie się rzeki Prypeć.

Reakcja środowiska geologicznego może polegać na zagęszczeniu gleb piaszczystych, które obecnie znajdują się w stanie nasycenia wodą, co może prowadzić do powstawania deformacji powierzchni terenu.

Wśród potencjalnych przyczyn wzrostu poziomu wód gruntowych i wzrostu ciśnienia można wymienić:

- długotrwałe zmiany klimatyczne sprzyjające dodatkowej infiltracji do gleb;
- długotrwały wzrost poziomu wody w rzece Prypeć spowodowany czynnikami klimatycznymi, a także w wyniku budowy obiektów hydrotechnicznych;
- inne przyczyny naturalne i technologiczne.

Stały wzrost poziomu wód gruntowych może prowadzić do nasycenia wodą gleb piaszczystych znajdujących się obecnie w stanie suchym, o niskiej wilgotności oraz wilgotnym, co zmniejszy ich odporność na potencjalne oddziaływania sejsmiczne.

Ponadto zawartość wilgoci w glebach gliniastych może ulec zmianie w miejscu styku z osadami piaszczystymi lub soczewkami piaszczystymi występującymi w grubości warstwy gliniastej, które przeszły w stan nasycony wodą i posiadają połączenie hydrauliczne z nasyconą wodą warstwą piaszczystą. Doprowadzi to do powstania nowych jednostek inżynieryjno-geologicznych o niższych właściwościach wytrzymałościowych i odkształcalnościowych.

Należy zapewnić ciągły monitoring hydrogeologiczny na terenie planowanego obiektu oraz w obszarze jego lokalizacji. Przy projektowaniu obiektów hydrotechnicznych na rzekach Prypeć i Wit należy uwzględnić ich potencjalny wpływ na wzrost poziomu wód gruntowych na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych.

Długoterminowy rozwój sytuacji hydrogeologicznej na obszarze przeznaczonym pod obiekt zależy od wielu zmiennych czynników. Aby zmniejszyć niepewność modeli i prognoz hydrogeologicznych, konieczne są obserwacje terenowe, uzupełnione w razie potrzeby specjalnymi badaniami.

Osiadanie powierzchni terenu w wyniku podmywania podczas prac wydobywczych. W przypadku wyboru lokalizacji 1-5 pod budowę składowiska odpadów promieniotwórczych należy wykluczyć podmywanie tego terenu.

Zgodnie z danymi przedsiębiorstwa państwowego „Belgosgeocenter” najbliższymi eksploatowanymi złożami surowców mineralnych są kopalnia piasku i żwiru „Khrapkov 1” (około 5 km na północny wschód) oraz kopalnia „Strelichevo” (około 10 km na północny wschód). W przeszłości na południu, zachodzie i wschodzie terenu prowadzono wydobywanie torfu. Tego rodzaju działania nie będą miały wpływu na teren składowiska odpadów RWDF.

Teren Lokalizacji 1-5 należy do strefy mineragenicznej halogenów, w której występują sole potasowe i kamienne.

Nie ma danych dotyczących złóż soli zbadanych na obszarze terenu.

Teren ten sąsiaduje ze strefą Narovlya, w której przewiduje się występowanie złóż ropy naftowej i gazu. Obecnie, zgodnie z danymi przedsiębiorstwa państwowego „Belgosgeocenter”, na północ od miasta Chojniki prowadzone jest wydobywanie płynnych zasobów mineralnych (w tym węglowodorów). Zgodnie z opublikowanymi danymi wydobywanie węglowodorów może prowadzić do deformacji powierzchni ziemi, co obserwuje się również na polach Równiny Prypećkiej. Ewentualne wydobywanie płynnych zasobów mineralnych (węglowodorów, solanek przemysłowych, wód gruntowych słodkich i mineralnych) na terenie obiektu musi być poprzedzone modelowaniem deformacji powierzchni; konieczne są obserwacje w ramach monitoringu w celu kontroli wpływu tej działalności.

Wpływ właściwości agresywnych gleb i wód podziemnych. Dane dotyczące agresywności środowisk na terenie obiektu przedstawiono w opisie warunków hydrogeologicznych. Długotrwałe narażenie na działanie środowisk agresywnych może mieć destrukcyjny wpływ na konstrukcje i zmniejszać skuteczność barier ochronnych.

Nr protokołu								Arkusz	
	Podpis i data						2184-III3-OB0C-T4		178
Originalny nr inw.		Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Przy podejmowaniu decyzji projektowych należy uwzględnić aktualny stopień agresywności. Należy ograniczyć oddziaływania technologiczne, które mogłyby doprowadzić do jego wzrostu. W trakcie monitoringu należy kontrolować dynamikę agresywności.

Erozja gleby. Teren znajduje się w obszarze intensywnych burz piaskowych i charakteryzuje się współczesnymi przejawami deflacji (wydmuchiwanie, transport i osadzanie cząstek gleby przez wiatr). Na wschodzie, południowym wschodzie i zachodzie terenu obserwuje się eoliczne (deflacyjno-akumulacyjne) formy ukształtowania terenu. Wraz ze wzrostem suchości klimatu procesy te mogą się nasilić i przybrać większą skalę.

Powszechne występowanie piasków drobnziarnistych i mulistych w części powierzchniowej przekroju może sprzyjać erozji wietrznej gleb podczas przygotowania terenu pod prace budowlane, wykopywania wykopów budowlanych oraz podczas przemieszczania maszyn budowlanych. W warunkach istniejącego skażenia radioaktywnego części powierzchniowej przekroju może to prowadzić do wtórnego skażenia środowiska przez aerozole pyłowe zawierające cząstki radioaktywne. Należy podjąć środki mające na celu zminimalizowanie powstawania pyłu podczas prac oraz podczas późniejszej obróbki urobku z górnej części przekroju.

Ponieważ niektóre obszary powierzchni skażone radionuklidami w 1986 r. mogą znajdować się pod warstwą gruntu o grubości większej niż 1 m, zaleca się kontrolę radiometryczną podczas prac ziemnych. Podczas dalszej eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) należy monitorować stan gleb na terenie obiektu pod kątem erozji wietrznej.

Inne formy erozji gleby. Na terenie obiektu nie ma cieków wodnych, co wyklucza erozję spowodowaną przez wody płynące; jednak na zboczach pozbawionych roślinności, w wyniku wylesiania, karczowania i ruchu maszyn, możliwe są przejawy erozji gleby pod wpływem wód opadowych i roztopowych.

Ze względu na brak obszarów o znacznych nachyleniach nie wykryto innych naturalnych form procesów erozji gleby, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów, zniszczyć naturalne bariery geologiczne i doprowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego, a ich wystąpienie nie jest przewidywane, o ile utrzyma się obecny stan warunków na terenie obiektu.

Podczas przygotowywania terenu pod budowę, w trakcie wykopów pod fundamenty oraz podczas wznoszenia budynków i obiektów należy podjąć działania zapobiegające procesom erozji technologicznej.

Nie wykryto **procesów krasowych**, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów i prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego, a ich wystąpienie nie jest przewidywane. Teren działki 1-5 nie należy do obszarów rozwoju krasowego. Na terenie działki i w jej pobliżu nie występują przyczyny ani warunki sprzyjające rozwojowi krasu. Nie zaobserwowano powierzchniowych oznak aktywnych procesów krasowych (leje krasowe, zagłębienia osiadowe itp.). Kategorię stabilności w odniesieniu do lejów krasowych na terenie lokalizacji należy ocenić jako „VI”: wyklucza się możliwość powstania lejów krasowych.

Zapadanie. Nie stwierdzono gleb wykazujących właściwości zapadania. Nie wykryto żadnych warunków sprzyjających wystąpieniu gruntów zapadowych, które mogłyby stanowić zagrożenie dla projektowanych obiektów i prowadzić do zanieczyszczenia środowiska geologicznego.

Niemniej jednak na terenie obiektu występują osady leścowate. Gleby leścowate mogą wykazywać podatność na zapadanie się, co znacznie zmniejsza ich nośność oraz zwiększa odkształcalność i ścisłość w wyniku wzrostu wilgotności, nasycenia wodą oraz cykli zamarzania i rozmrażania. Pod wpływem oddziaływań dynamicznych wykazują one właściwości tiksotropowe. Na zboczach pozbawionych roślinności gleby lessopodobne ulegają łatwo erozji, co prowadzi do powstawania wymywów i wąwozów. Należy to uwzględnić przy projektowaniu budynków i obiektów związanych z składowiskiem odpadów, dróg oraz sieci inżynierskich poza granicami terenu składowiska.

Upłynnienie gruntu. Nie można wykluczyć, że piaski o średniej wytrzymałości, nasyczone wodą, występujące na terenie obiektu, mogą wykazywać niestabilność dynamiczną.

Originalny nr	Podpis i data	Nr zlecenia badań							2184-III3-OBOC-T4		Arkusz
											179
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data			

Zjawiska sejsmiczne można zaliczyć do przyczyn potencjalnie mogących prowadzić do upłynnienia gruntu. Podczas projektowania należy uwzględnić zalecenia wyspecjalizowanych organizacji oparte na ocenie czynnika sejsmicznego.

Na terenie inwestycji należy unikać intensywnych technologicznych obciążeń dynamicznych, które mogą zakłócić istniejący stan gruntów fundamentowych.

Zmiany technologiczne w naturalnych barierach ochronnych. W momencie sporządzania niniejszego raportu znaczna część terenu jest pokryta lasem. W zależności od stanu klimatu i jego długoterminowej ewolucji wylesianie może prowadzić do wzrostu wilgotności gleb, które wcześniej były częściowo osuszane poprzez transpirację, lub, przeciwnie, do ich wysuszenia i nasilenia wietrznej erozji gleb. Usunięcie systemów korzeniowych i zniszczenie ich pozostałości może zwiększyć przepuszczalność gleb gliniastych.

Aby uniknąć dodatkowego technologicznego naruszenia integralności warstw nieprzepuszczalnych, podczas likwidacji wyrobisk o dowolnym przeznaczeniu konieczne jest przestrzeganie ustalonych wymagań i zasad.

Podczas niwelacji terenu, budowy nasypów, tworzenia glinianych osłon inżynierskich oraz wykonywania innych działań, które mogą prowadzić do utrudnienia parowania, należy uwzględnić możliwość gromadzenia się wilgoci w postaci pary oraz jej kondensacji. Może to również prowadzić do utrudnienia spływu powierzchniowego, gromadzenia się opadów atmosferycznych i powodzi. Czynniki te będą miały wpływ na wilgotność gliniastych gruntów fundamentowych i mogą prowadzić do pogorszenia ich wytrzymałości oraz właściwości odkształceniowych.

W trakcie monitoringu zaleca się prowadzenie obserwacji dynamiki wilgotności gruntów fundamentowych; w razie potrzeby należy zapewnić drenaż i wentylację gruntów.

Endogeniczne procesy geologiczne

Aktywność neotektoniczna. Obszar przeznaczenia terenu pokrywa się z obszarem rozwoju lokalnych wypiętrzeń neotektonicznych, prawdopodobnie spowodowanych najnowszymi i współczesnymi procesami kopuł solnych. Czynnikiem ten należy uwzględnić przy organizowaniu obserwacji współczesnych ruchów skorupy ziemskiej w obszarze Lokalizacji 1-5.

Aktywność sejsmiczna. Zgodnie z ogólnym schematem podziału na strefy sejsmiczne przeważająca część Równiny Prypeckiego, w tym obszar inwestycji, należy do strefy 6-punktowej. Równina Prypecka stanowi potencjalną strefę ognisk trzęsień ziemi.

Przy projektowaniu składowiska odpadów o wysokiej aktywności radioaktywnej należy uwzględnić czynnik sejsmiczny. Ponadto w przypadku ewentualnego wydobywania węglowodorów, solanek przemysłowych itp. zaleca się uwzględnienie czynnika sejsmiczności indukowanej.

Współczesne ruchy skorupy ziemskiej. Zgodnie z podziałem terytorium Białorusi opartym na współczesnych ruchach pionowych skorupy ziemskiej, Lokalizacja 1-5 należy do terytorium, na którym występuje osiadanie o średniej prędkości do 2 mm rocznie. Ogólną tendencję mogą komplikować lokalne ruchy związane z procesami kopuł solnych.

Wstępna prognoza migracji zanieczyszczeń wraz z wodami gruntowymi na poziomie zwierciadła wody. Główne granice potencjalnego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń będą zależały między innymi od geometrii przyległej sieci hydrograficznej. Zakłada się, że zanieczyszczenia rozprzestrzeniające się w glebach strefy aerofitycznej za pośrednictwem wody wyciekającej z powierzchni, która nie przeniknęła całkowicie do głębszych osadów, mogą dotrzeć do kanałów otaczających teren od południa, południowego zachodu i południowego wschodu, przez które mogą przedostać się do rzek Wit i Prypeć.

Obliczenia szacowanego czasu migracji wody w masie glebowej przeprowadzono bez uwzględnienia sorpcji, w oparciu o założenie długotrwałego lub ciągłego napływu zanieczyszczonej wody, która pokonała bariery inżynierskie. Zatem oczekiwany czas, w którym ścieki dotrą do pierwszego horyzontu w miejscu wybranym do badań inżyniersko-geologicznych, wyniesie 768 dni (około 2 lat).

Originalny nr	Sygn. i data	Nr zastępczego							2184-III3-OB0C-T4	Arkusz	
											180
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data			

Poniżej przedstawiono wstępne obliczenia czasu dotarcia zanieczyszczeń wraz z przepływem wód podziemnych (T) do najbliższych kanałów odwadniających, do których wpływają rzeki Wit i Prypeć. Odległość do najbliższych kanałów przyjęto na 2,3 km. Przy rzeczywistej prędkości przepływu wód podziemnych (v_{act}) wynoszącej 0,5 m/dobę szacowany czas dotarcia zanieczyszczeń wraz z przepływem wód podziemnych do najbliższych kanałów odwadniających (T) wyniesie 4 600 dni (12,6 roku).

Zakłada się, że po dotarciu do kanałów odwadniających część zanieczyszczeń będzie przemieszczać się w dominującym kierunku południowo-wschodnim wzdłuż horyzontu aluwialnego tarasu Prypeci-Dniepru, który w większości znajduje się w granicach Państwowego Rezerwatu Radiologiczno-Ekologicznego Polesie. Na swojej drodze część zanieczyszczeń zostanie zatrzymana przez gleby, przede wszystkim przez ich odmiany gliniaste.

Uzyskana ocena ma charakter wstępny i zostanie doprecyzowana na podstawie danych z badań inżynieryjno-geologicznych oraz hydrogeologicznych.

Bariery geologiczne w lokalizacji 1–5 w kontekście potencjalnego skażenia środowiska geologicznego. Długoterminowe bezpieczeństwo systemu składowania odpadów promieniotwórczych musi być zapewnione w oparciu o zasadę wielobarierowości. Do czynników determinujących właściwości ochronne barier geologicznych należą ich skład litologiczny, grubość oraz współczynniki filtracji gleby.

W przypadku pokonania barier inżynieryjnych przez zanieczyszczenia pierwszą (główną) barierą naturalną na drodze ich przedostania się do wód podziemnych poziomu wodonośnego jest gruba warstwa składająca się głównie z gleb gliniastych z moreny czołowej Dniepru oraz osadów morenowych położonych w strefie aeracyjnej. Ponadto część zanieczyszczenia radionuklidami zostanie zatrzymana przez leżące poniżej piaski niepodzielonej warstwy Berezina-Dniepr, której część również znajduje się w strefie aeracyjnej. Zdolność retencyjna gleb piaszczystych zależy od ich właściwości filtracyjnych, zawartości gliny oraz właściwości sorpcyjnych samych piasków. W tym kontekście gleby piaszczyste uznaje się za drugą barierę.

Trzecią naturalną barierę stanowią leżące poniżej gleby gliniaste z paleogenu. Ich uwarunkowania warstwowe i właściwości (w tym zawartość gliny i przewodność hydrauliczna) zostaną zostać zbadane w trakcie badań inżynieryjno-geologicznych.

Na podstawie danych archiwalnych państwowej służby geologicznej można stwierdzić, że paleogeńskie osady gliniaste tworzą horyzont o zasięgu regionalnym.

Naturalna ochrona ujęć wody. Pierwsza bariera chroni ujęcia przed warstwą wodonośną powierzchniową, z której czerpią wodę studnie w sąsiednich miejscowościach. Ponadto pierwsza bariera zapewnia ochronę przed powierzchniowymi ciekami wodnymi (kanałami i rzekami). Bariery od pierwszej do trzeciej zapewniają ochronę ujęć wody miasta Chojniki, które czerpią wodę z warstwy wodonośnej osadów paleogeńskich (dane Państwowego Przedsiębiorstwa „Belgosgeocenter”).

Nie można wykluczyć obecności stref glebowych o wysokiej przepuszczalności w obrębie naturalnych barier gliniastych („okien” różnego pochodzenia w warstwach gliniastych, w tym obszarów o dużej zawartości piasku). Aby je zidentyfikować, konieczne jest uzyskanie danych z badań inżynieryjnych i hydrogeologicznych na kolejnych etapach prac.

Originalny nr inw.	Sygn. i data	Nr zlecenia badań							2184-III3-OBOC-T4	Arkusz
										181
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

7.4 Ocena oddziaływania na zasoby gruntowe

Faza budowy składowiska odpadów RWDF spowoduje najbardziej znaczące mechaniczne zmiany w strukturze krajobrazu.

Zgodnie z danymi architektonicznymi i planistycznymi powierzchnia zrytu wierzchniej warstwy gleby na działce 2-1 (głębokość zrytu: 0,20 m) wynosi 39,82 ha ($V = 79\,640\text{ m}^3$). W lokalizacji 3-3 powierzchnia zeskrobanej warstwy gleby (głębokość zeskrobania: 0,25 m) wynosi 39,82 ha ($V = 99\,550\text{ m}^3$). Na terenie 1-5 powierzchnia zeskrobanej warstwy gleby (głębokość zeskrobania: 0,23 m) wynosi 39,82 ha ($V = 91\,586\text{ m}^3$). Łączna powierzchnia terenu pod niwelację wynosi 39,82 ha.

Prognozowana ocena zmian stanu zasobów gruntowych znajdujących się w granicach rozpatrywanych terenów wykazała, że do najbardziej prawdopodobnych skutków budowy składowiska odpadów stałych należą mechaniczne usunięcie żyznej warstwy gleby oraz oddziaływania chemiczne (zanieczyszczenie spowodowane eksploatacją maszyn i urządzeń, wycieki produktów ropopochodnych, wytwarzanie odpadów eksploatacyjnych itp.). Ponadto na obszarach o niezabezpieczonych glebach mogą wystąpić procesy erozyjne.

Podczas eksploatacji składowiska odpadów mogą wystąpić następujące oddziaływania na zasoby gruntowe:

- oddziaływania mechaniczne (zagęszczenie, wysuszenie, tworzenie się skorup powierzchniowych i zaśmiecanie gleby), prowadzące do pogorszenia właściwości fizycznych (wodnych, termicznych i powietrznych), a także właściwości chemicznych;
- Oddziaływania chemiczne wynikające z emisji zanieczyszczeń do atmosfery;
- wycieki z systemów odprowadzania ścieków;
- Zanieczyszczenie związane z przetwarzaniem odpadów przemysłowych i konsumenckich.

Przeprowadzona analiza wykazuje, że oddziaływanie to jest minimalne zarówno pod względem obszaru, na który ma wpływ, jak i poziomu intensywności. Jednocześnie, w celu ograniczenia potencjalnych niekorzystnych skutków dla pokrywy glebowej podczas eksploatacji składowiska odpadów, przewidziano wdrożenie specjalnych środków łagodzących.

7.5 Ocena oddziaływania na florę

Główny wpływ na pokrywę roślinną wystąpi w fazie budowy. Oddziaływania planowanej działalności na pokrywę roślinną obejmują:

- wycinkę drzew i krzewów na wyznaczonym obszarze: szacowana powierzchnia wycinki drzew pod budowę składowiska odpadów wynosi 27,29 ha w lokalizacji 2-1, 2,2 ha na terenie 3-3 oraz 39,82 ha w lokalizacji 1-5;
- zniszczenie roślinności zielnej związane z wyrównaniem terenu, usunięciem górnej warstwy gleby oraz budową nasypów pod drogi dojazdowe.

Oddziaływanie na florę będzie znaczące, ale ograniczone do obszaru składowiska odpadów stałych (RWDF). Nie przewiduje się oddziaływania na gatunki rzadkie i zagrożone, w tym gatunki wymienione w Czerwonej Księdze Republiki Białorusi. Ogólnie rzecz biorąc, przewidywane oddziaływanie na pokrycie roślinne należy uznać za dopuszczalne.

Rozważając scenariusz całkowitego usunięcia całej roślinności w granicach lokalizacji 2-1 oraz biorąc pod uwagę kształt pierwotnego konturu lasu, można stwierdzić, że wpływ planowanej działalności pod względem fragmentacji i zakłócenia integralności przestrzennej siedlisk oraz korytarzy ekologicznych będzie miał minimalne znaczenie. Wynika to z faktu, że obszar leśny w granicach lokalizacji alternatywnej stanowi część peryferyjnego fragmentu dużego masywu leśnego, oddzielonego istniejącą drogą krajową, i nie pełni funkcji tranzytowej łączącej odrębne jądra ekologiczne lub korytarze. Pierwotny kontur ma złożony kształt geometryczny i prawie w całości mieści się w granicach alternatywnej lokalizacji, z wyjątkiem jej wschodniej części, wzdłuż której – w wyniku rozpatrywanego oddziaływania – powstanie nowa granica między środowiskiem leśnym a terenami otwartymi.

Nr inw. oryg.	Podpis i data	Nr Repl. Inv.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Arkusz
											183
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data			

Jednocześnie należy zauważyć, że początkowa konfiguracja konturu oddziaływania jest taka, że pozostała po oddziaływaniu część jest już dostosowana do efektów brzegowych. W perspektywie długoterminowej wszelkie oddziaływania w fazie budowy sprowadzą się do adaptacji zbiorowisk leśnych do nowego podziału na obszary zalesione i niezalesione. Podczas budowy planowanego obiektu przewidywany wpływ na florę łąkową należy uznać za dopuszczalny, pod warunkiem wdrożenia środków mających na celu odtworzenie pokrywy roślinnej oraz innych specjalnych środków ochrony środowiska i środków kompensacyjnych. Wpływ na florę synantropiczną w granicach terenu ocenia się jako lokalny, nieodwracalny i dopuszczalny.

Planowana działalność na terenie 3-3 nie będzie miała wpływu na zbiorowiska flory leśnej ze względu na ich początkowy brak. Biorąc pod uwagę brak naturalnych siedlisk łąkowych na badanym obszarze, nie przeprowadzono oceny progностycznej. Oddziaływanie na florę synantropiczną w granicach terenu ocenia się jako lokalne, nieodwracalne i dopuszczalne.

Na podstawie konkretnych parametrów kształtu i wielkości masywu leśnego, w obrębie którego znajduje się lokalizacja 1-5, oraz biorąc pod uwagę charakter rozważanego scenariusza całkowitego usunięcia roślinności w granicach tego obszaru (wpływ na kontur lasu), można stwierdzić, że zachowa on wszystkie swoje kluczowe funkcje ekologiczne. Wynika to ze znacznej początkowej powierzchni masywu leśnego i stosunku tej powierzchni do obszaru objętego oddziaływaniem, a także z peryferyjnego położenia terenu objętego oddziaływaniem. Oddziaływanie doprowadzi do wydłużenia krawędzi lasu, a w konsekwencji do zwiększenia powierzchni strefy przykrawędziowej lasu. Istniejąca stosunkowo duża fragmentacja przestrzenna i czasowa drzewostanów w obrębie rozpatrywanego masywu, spowodowana działalnością gospodarczą, również zmniejsza skutki przewidywanego oddziaływania ze względu na większą zdolność adaptacyjną młodszych plantacji. W granicach lokalizacji 1–5 nie występuje flora łąkowa ani synantropijna.

Należy również zauważyć, że aktywność właściwa zebranych gałęzi sosny i brzozy na obszarze lokalizacji 1–5 wynosiła około 600 Bq/kg, natomiast dla Sr-90 wynosiła około 200 Bq/kg. Wskazuje to, że udział drzewostanu w równoważnej mocy dawki stanowi nie mniej niż 50% całkowitej dawki. W związku z tym ustalono, że podczas budowy składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) w lokalizacji 1-5 konieczne jest dokładniejsze uwzględnienie rozmieszczenia radionuklidów w florze leśnej tego terenu. W razie potrzeby należy przewidzieć środki dotyczące postępowania z usuniętą roślinnością zgodnie z przepisami Republiki Białorusi.

W fazie eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) zbiorowiska roślinne na samym terenie będą reprezentowane głównie przez obszary ponownie zalesione mieszkankami traw po zakończeniu budowy. W związku z tym nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na zbiorowiska roślinne podczas eksploatacji składowiska RWDF.

W fazie eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych, w normalnych warunkach eksploatacyjnych i pod warunkiem przestrzegania wymogów środowiskowych, wpływ na pokrycie roślinne będzie minimalny i nie doprowadzi do nieodwracalnych skutków.

7.6. Ocena oddziaływania na faunę

W fazie budowy składowiska odpadów RWDF obszar budowy ulegnie znacznej transformacji. Budowa składowiska RWDF powoduje pojawienie się szeregu czynników niekorzystnie wpływających na stan fauny, które ogólnie dzieli się na dwie grupy: czynniki o bezpośrednim i pośrednim (wtórnym) oddziaływaniu.

Oryg. nr inv.	Podpis i data	Nr inv. zast.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										184
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Bezpośrednie oddziaływania obejmują mechaniczne niszczenie fauny przez pojazdy silnikowe i sprzęt budowlany. Obiekty takie jak wykopy, drogi i linie przesyłowe energii elektrycznej mogą stanowić potencjalne zagrożenie prowadzące do śmiertelności zwierząt.

Do skutków pośrednich należą:

- zmiany w abiotycznych i biotycznych elementach siedlisk, wpływające ostatecznie na rozmieszczenie, liczebność i warunki rozrodu organizmów;
- usuwanie i przekształcanie siedlisk zwierząt (zdejmowanie żyznej warstwy gleby, wycinanie drzew i krzewów);
- oddziaływanie hałasu i światła, a także wibracji;
- zmiany reżimu hydrologicznego wynikające z działań budowlanych.

W miarę wycinania drzew i krzewów oraz usuwania żyznej warstwy gleby w strefie budowy obszar siedlisk zwierząt i terenów żerowisk ulegnie zmniejszeniu.

W fazie budowy wystąpią bezpośrednie negatywne skutki dla fauny spowodowane znaczącą transformacją i zniszczeniem ich siedlisk, co będzie miało istotny negatywny wpływ na populacje niektórych gatunków w wąskiej skali lokalnej – konkretnie na terenie placu budowy. Przewiduje się, że w fazie budowy i eksploatacji zakładu RWDF zwierzęta będą przemieszczać się z obszaru inwestycji na tereny przyległe z powodu utraty siedlisk oraz pracy maszyn i urządzeń. W konsekwencji siedliska ssaków na samym terenie zakładu RWDF będą reprezentowane głównie przez obszary ponownie zalesione po zakończeniu budowy, a przetrwać tam będą mogły jedynie niektóre gatunki owadów i małych ssaków, podczas gdy obecność innych gatunków zwierząt będzie miała charakter tymczasowy lub sporadyczny.

Wcześniejsze badania entomofauny w rejonie Ostrowiec wykazały występowanie populacji chrząszcza fioletowego (*Carabus violaceus* L.) w innych biotopach, które są w dobrym stanie. W związku z tym utrata niewielkiej części lokalnej populacji chrząszcza fioletowego podczas budowy RWDF w alternatywnej lokalizacji 2-1 nie spowoduje znaczącej szkody dla tego gatunku chronionego w regionie. Jeśli chodzi o wpływ budowy na gatunek ptaków wymieniony w Czerwonej Księdze Republiki Białorusi, ustalono, że derkacz preferuje gniazdowanie w otwartych siedliskach, w tym przypadku w krajobrazach rolniczych. Liczebność tego gatunku w pobliżu terenu inwestycji jest wyjątkowo niska i nieistotna w skali regionalnej. Tego typu terytoria lęgowe nie są stałe i zależą od płodozmianu; gatunek ten chętnie zmienia je z roku na rok. Budowa RWDF nie będzie miała znaczącego wpływu na ten gatunek zamieszkujący krajobrazy rolnicze. Jeśli prace budowlane będą prowadzone w okresie jesienno-zimowym, do następnej wiosny osobniki lęgowe przeniosą się na wschód, a liczebność tego gatunku w pobliżu opisywanego obszaru pozostanie niezmienną.

W zbadanych lokalizacjach alternatywnych 1–5 i 3–3 nie zidentyfikowano żadnych gatunków zwierząt ani ptaków wymienionych w Czerwonej Księdze Republiki Białorusi.

W fazie eksploatacji RWDF, pod warunkiem przestrzegania wymogów bezpieczeństwa radiacyjnego, nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na faunę bezpośrednio na terenie obiektu RWDF.

W okresie po zakończeniu eksploatacji, przy normalnym przebiegu ewolucji składowiska odpadów promieniotwórczych, spodziewane jest przywrócenie składu gatunkowego i liczebności zwierząt, które zostały wyparte lub zniknęły z terenu składowiska podczas fazy budowy i eksploatacji.

Ogólnie rzecz biorąc, pod względem warunków faunistycznych lokalizacje alternatywne nadają się do budowy składowiska odpadów promieniotwórczych. Budowa i eksploatacja składowiska odpadów promieniotwórczych nie doprowadzą do zmniejszenia bogactwa gatunkowego ani spadku liczebności populacji zwierząt w Republice Białorusi.

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr zlecenia							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										185
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Ichtiofauna
Lokalizacja 2-1

Czynniki negatywnie wpływające na różnorodność biologiczną i populacje ryb w ciekach wodnych obejmują regulację przepływu w zbiornikach wodnych, zanieczyszczenie ściekami komunalnymi, przemysłowymi i rolniczymi, a także kłusownictwo. Negatywny wpływ tych czynników ulega znacznemu wzmocnieniu w warunkach zmniejszonej objętości wody w ciekach wodnych. W przypadku rzeki Wilii w granicach alternatywnego stanowiska 2-1 zidentyfikowano wszystkie wyżej wymienione czynniki niekorzystne. Podczas budowy składowiska odpadów promieniotwórczych nie będzie prowadzone pobieranie wody z rzeki; zamiast tego wprowadzony zostanie zrzut już odpowiednio oczyszczonych ścieków, co w pewnym stopniu będzie miało pozytywny wpływ na objętość wody w dolnym biegu rzeki. W związku z tym podczas budowy obiektu „Budowa składowiska i długoterminowego magazynu odpadów promieniotwórczych” w strefie ochrony wód rzeki Wilii planuje się instalację kolektora ściekowego oraz budowę konstrukcji odpływowej służącej do odprowadzania ścieków z oczyszczalni ścieków bytowych i deszczowych. Spływ powierzchniowy z zakładu RWDF nie zawiera specyficznych zanieczyszczeń, jest poddawany specjalistycznemu oczyszczaniu w oczyszczalniach ścieków, a technologia nie przewiduje uwalniania substancji promieniotwórczych do spływu powierzchniowego, nawet w warunkach awaryjnych. Dlatego jednym z głównych czynników zagrażających rybom podczas budowy i eksploatacji zakładu RWDF jest wzrost zmętnienia wody związany z odprowadzaniem ścieków, który będzie miał charakter ściśle lokalny.

Wzrost zmętnienia wody spowodowany podwyższonym stężeniem zawieszonych cząstek droбноziarnistych substancji gliniastych w cieku wodnym prowadzi do:

- śmierć ikry rybnej w wyniku przywierania cząstek mułu do lepkiej błony zewnętrznej ikry, co powoduje zatrzymanie oddychania zarodków;
- zaburzeniom oddychania młodych ryb o ograniczonej ruchliwości w okresie po inkubacji, spowodowanym przedostawaniem się cząstek mułu między blaszki skrzelowe;
- zaburzeń oddychania dorosłych ryb o ograniczonej ruchliwości przebywających w dołach zimowych w okresie zimowania.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że odprowadzanie oczyszczonych ścieków z lokalizacji 2-1 ma być skierowane do istniejącego zrzutu do rzeki Wilii, położonego powyżej ujścia rzeki Gozówka. W związku z tym w wyniku budowy zrzutu nie wystąpi żaden dodatkowy niekorzystny wpływ na ichtiofaunę rozpatrywanego odcinka rzeki Wilii.

Istniejące miejsca zimowania ryb w korycie rzeki Wilii w pobliżu miejscowości Perewozniki i Bystrica znajdują się znacznie poniżej planowanych prac budowlanych (ponad 10 km) oraz lokalizacji istniejącego odpływu. W związku z tym baseny zimowe nie będą narażone na niekorzystne czynniki ani podczas prac budowlanych, ani podczas późniejszej eksploatacji odpływu.

Podczas eksploatacji odpływu oczyszczonych ścieków do rzeki Wilii, jako zbiornika wód powierzchniowych wykorzystywanego do tarła, żerowania, zimowania i migracji gatunków ryb z rzędu łososiowatych (Salmoniformes), należy uwzględnić wymagania określone w załączniku 1 do uchwały Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska Republiki Białorusi nr 15-T z dnia 15 grudnia 2023 r. Punkt 1.3 niniejszego dokumentu stanowi, że podczas zrzutu ścieków temperatura wody w przekroju kontrolnym nie może przekraczać naturalnej temperatury akwenu powierzchniowego o więcej niż 1,5°C, przy czym całkowity wzrost temperatury nie może przekraczać 20°C w okresie ciepłym roku (kwiecień, maj, czerwiec, lipiec, sierpień, wrzesień, październik) oraz 5°C w okresie zimowym (listopad, grudzień, styczeń, luty, marzec).

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr referencyjny							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Arkusz
											186
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data			

Lokalizacja 3-3

W trakcie prac budowlanych prowadzonych w strefie ochrony wód rzeki Czarna Natopa, a także w strefie ochrony wód i pasie brzegowym nienazwanego strumienia w pobliżu miejscowości Wołowniki w powiecie mstysławskim, obwodu mohylewskiego, planuje się instalację kolektora ściekowego oraz budowę obiektu odprowadzającego oczyszczone ścieki z oczyszczalni ścieków bytowych i deszczowych do rzeki Czarna Natopa (lub beznamiennego strumienia). Ścieki powierzchniowe z składowiska odpadów nie zawierają konkretnych zanieczyszczeń, są poddawane specjalistycznemu oczyszczaniu w oczyszczalniach ścieków, a stosowana technologia nie przewiduje uwalniania substancji promieniotwórczych do spływów powierzchniowych, nawet w warunkach awaryjnych. Dlatego jednym z głównych czynników zagrażających rybnemu podczas budowy i eksploatacji składowiska odpadów jest wzrost zmętnienia wody związany z odprowadzaniem wody z ujęcia, który będzie miał miejsce w wąskiej, lokalnej skali.

Zimowanie ryb odbywa się w głębokich odcinkach z wolnym przepływem. Obecnie w rzece Czarna Natopa w rejonie prowadzenia prac (osada Sychyowka) ani w beznamiennym strumieniu w pobliżu osady Wołowniki nie występują zimowiska. W związku z tym odpływ nie będzie miał negatywnego wpływu na ryby w okresie zimowania.

Mętność wody ogranicza widoczność ryb, dezorientując osobniki, co może powodować stres i sprzyjać rozwojowi chorób. Ryby są jednak w stanie orientować się za pomocą węchu i układu linii bocznej, a także potrafią unikać wpływania do takich nurtów. Wzrost zmętnienia wody spowodowany podwyższonym stężeniem zawieszonych cząstek drobnoziarnistych substancji gliniastych w cieku wodnym może prowadzić do niekorzystnych skutków w okresie tarła; na przykład może dojść do śmiertelności ikry rybnej z powodu pogorszenia się warunków tlenowych oraz przywierania cząstek mułu do błony ikry, co skutkuje zaprzestaniem oddychania zarodków; zwiększone zmętnienie wody w cieku wodnym może powodować osadzanie się drobnych cząstek mułu i gliny z zawiesiny na skrzelach młodych ryb, co prowadzi do upośledzenia lub całkowitego ustania funkcji oddechowej. Może to jednak wystąpić wyłącznie w okresie tarła (wiosną) i tylko podczas początkowego spływu; następnie ryby przemieszczają się do innych, bardziej odpowiednich obszarów. Analiza danych dotyczących składu gatunkowego ryb oraz ich wymagań dotyczących siedlisk tarłowych wskazuje, że gatunki ryb litofilne, psammoofilne oraz niektóre gatunki litofitofilne (np. *Barbatula barbatula* (koziołek kamienny), *Alburnoides bipunctatus* (klenie wąsate), grzbiełka zwyczajna, jelciak i głowacica europejska (*Gymnocephalus cernua*)) tarlują na żwirowych i piaszczystych łachach występujących wyłącznie w odcinkach korytowych rzeki. Gatunki fitofilne (np. szczupak, strzebla, leszcz, karp zwyczajny i pruski, słonecznica, płoć, lin, loach kolczasty, ryba pogodowa i okoń) tarlują w wąskich, zalanych obszarach brzegowych, zalanych odcinkach ujść dopływów lub płytkich strefach przybrzeżnych porośniętych miękką roślinnością wodną. Wskazuje to na brak takich siedlisk w rejonie planowanego ujścia. Ogólnie rzecz biorąc, w odniesieniu do odcinka rzeki Czarna Natopa w rejonie osady Sychyowka stwierdzono zmniejszoną różnorodność ichtiofauny – liczba gatunków ryb zamieszkujących ten ciek wodny jest o 20% niższa w porównaniu z pełnym składem gatunkowym tego cieku. W związku z tym odpływ nie wpłynie na różnorodność gatunkową ryb na tym odcinku.

Lokalizacja 1–5

W ramach prac budowlanych związanych z obiektem „Budowa składowiska i tymczasowego magazynu odpadów promieniotwórczych” planuje się instalację kolektora ściekowego oraz budowę konstrukcji odpływowej służącej do odprowadzania ścieków z oczyszczalni ścieków bytowych i deszczowych do rzeki Wit. Wody opadowe spływające z zakładu składowania odpadów promieniotwórczych nie zawierają konkretnych zanieczyszczeń, są poddawane specjalistycznemu oczyszczaniu w oczyszczalniach ścieków, a zastosowana technologia nie przewiduje uwalniania substancji promieniotwórczych do wód powierzchniowych, nawet w warunkach awaryjnych. W związku z tym jednym z głównych czynników zagrażających rybnemu podczas budowy i eksploatacji RWDF wiąże się ze wzrostem zmętnienia wody spowodowanym zrzutem wody z ujścia, co będzie miało charakter wąsko zlokalizowany.

Oryg. nr	Podpis i data	Nr zlecenia							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										187
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Zimowanie ryb odbywa się w głębokich odcinkach rzeki o wolnym nurcie. Wcześniej w rzece Wit w obszarze robót (osada Borysowszczyzna) nie występowały żadne zimowiska; jednak po pogłębieniu odcinka koryta rzeki przeprowadzonym w 2006 r. obszar ten stał się miejscem zimowania wielu gatunków ryb zamieszkujących tę część rzeki. Biorąc pod uwagę, że większość pogłębionego odcinka koryta rzeki Wit znajduje się powyżej planowanego miejsca budowy obiektu odprowadzającego oczyszczone ścieki, nie przewiduje się negatywnego wpływu na zimowanie ryb ani w trakcie budowy, ani podczas późniejszej eksploatacji odpływu.

Należy zauważyć, że wzrost objętości wody w cieku spowodowany działaniem zrzutu może mieć korzystny wpływ na stan ryb i płazów zamieszkujących dolne odcinki rzeki w okresach niskiego przepływu, pomagając zapobiegać wysychaniu ich siedlisk.

Ogólnie rzecz biorąc, na odcinku rzeki Vit stwierdzono zmniejszoną różnorodność ichtiofauny – liczba gatunków ryb zamieszkujących ten cieć wodny stanowi 84% pełnego składu ichtiofauny tego cieku. W związku z tym zrzut nie wpłynie na różnorodność gatunkową ryb w tym cieku.

W przyszłości, podczas eksploatacji odpływu, zaleca się unikanie okresowych (szczytowych) zrzutów dużych objętości oczyszczonych ścieków, które znacznie przekraczają średnie roczne przepływy naturalnego cieku wodnego w odcinku odpływu, ponieważ takie zrzuty mają szczególnie silny wpływ:

- na małe cieki wodne o długości poniżej 5 km;
- na wszelkie cieki wodne w okresie wiosennego tarła kluczowych gatunków ryb, co ma wpływ na ikrę i naryb.

7.7. Ocena oddziaływania na zespoły przyrodnicze i elementy przyrodnicze

Na podstawie przeprowadzonej oceny stanu kompleksów przyrodniczych i elementów przyrodniczych zidentyfikowano potencjalne oddziaływania na nie związane z budową i eksploatacją zakładu przetwarzania odpadów komunalnych (RWDF) oraz obiektów infrastruktury poza terenem zakładu.

Jedynym elementem przyrodniczym objętym specjalnym reżimem ochrony na obszarze lokalizacji 2-1, w obrębie której planowana jest budowa obiektu infrastruktury poza terenem zakładu, jest Międzynarodowy Korytarz Ekologiczny Vileika (CE2) należący do Krajowej Sieci Ekologicznej Republiki Białorusi. Planowany rurociąg do odprowadzania oczyszczonych ścieków będzie przebiegał na odcinku 3,0 km w granicach elementu Krajowej Sieci Ekologicznej. W przypadku wybudowania rurociągu na terenie Międzynarodowego Korytarza Ekologicznego Wilejka wystąpi znaczący niekorzystny wpływ na pokrycie roślinne. Niemniej jednak budowa tego obiektu infrastruktury, położonego w granicach elementu Krajowej Sieci Ekologicznej poza obszarami przyrodniczymi objętymi szczególną ochroną, jest dozwolona.

W obrębie i w pobliżu alternatywnej lokalizacji 3-3 nie przewiduje się żadnych negatywnych skutków ani zmian stanu lokalnych obszarów chronionych „Shirina i Podrechye” oraz „Zakruzhye”. W przypadku lokalizacji alternatywnej 1-5 jedynym obiektem przyrodniczym objętym specjalnym reżimem ochrony, w obrębie którego planowana jest budowa obiektu infrastruktury poza terenem inwestycji, jest państwowy rezerwat przyrody o znaczeniu republikańskim, położony w ekologicznym rdzeniu Strelsk w ramach Krajowej Sieci Ekologicznej Republiki Białorusi. Długość planowanej napowietrznej linii przesyłowej 110 kV z elektrociepłowni w Mozyru do stacji elektroenergetycznej „Strelchevo” wyniesie 2,7 km, a potencjalny obszar zniszczonej flory drzewnej i krzewiastej wyniesie około 16,2 ha, przy założeniu korytarza o szerokości 60 m przeznaczonego do instalacji linii 110 kV. Nie przewiduje się oddziaływania na inne obszary chronione, w tym na Sieć Szmaragdową Ukrainy.

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr referencyjny							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										188
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Budowa i eksploatacja składowiska odpadów oraz infrastruktury poza terenem obiektu nie będą miały żadnego negatywnego wpływu na inne elementy przyrody objęte specjalnym systemem ochrony.

Wycena ekonomiczna usług ekosystemowych została przeprowadzona zgodnie z ustawodawstwem Republiki Białorusi [14] i obejmowała ocenę pieniężną usługi ekosystemowej związanej z różnorodnością biologiczną. Aby zapewnić prawidłowe porównanie strat dla alternatywnych lokalizacji o różnej powierzchni, całkowitą wartość usług ekosystemowych przeliczono na jednostkę powierzchni (100 ha). Analiza uzyskanych wartości wskazuje na znaczną przewagę wartości środowiskowej lokalizacji 1-5 nad lokalizacją 3-3 oraz na niższą wartość w porównaniu z lokalizacją 2-1. Łączna wartość ocenionych zasobów biologicznych w lokalizacji 1-5 w ujęciu konkretnym (na 100 ha) wynosi 871 105,93 rubli, co stanowi ponad siedmiokrotność odpowiedniego wskaźnika dla lokalizacji 3-3 (112 112,71 rubli) oraz czterokrotnie niższa od wskaźnika dla lokalizacji 2-1 (3 646 425,76 rubli).

Tak znacząca różnica wynika z obecności w lokalizacji 1-5 naturalnych ekosystemów leśnych o dużych zasobach drewna, znacznej różnorodności roślin leczniczych, występowania gatunków roślin objętych ochroną oraz większej gęstości populacji płazów i ptaków.

Z punktu widzenia utraty usług ekosystemowych związanych z potencjalną lokalizacją obiektu lokalizacja 3-3 jest bardziej preferowana, ponieważ szkody w kompleksach przyrodniczych byłyby minimalne.

7.8 Ocena oddziaływań fizycznych, w tym oddziaływań radiacyjnych, termicznych i elektromagnetycznych, poziomów hałasu i drgań

7.8.1 Oddziaływanie fizyczne

W rozpatrywanej lokalizacji nie ma żadnych istniejących źródeł hałasu.

Oddziaływanie akustyczne oceniono zgodnie z:

- SN 2.04.01-2020 „Ochrona przed hałasem”;
- przepisami higienicznymi „Wskaźniki bezpieczeństwa i nieszkodliwości narażenia ludzi na hałas”, zatwierdzonymi uchwałą Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 37 z dnia 25 stycznia 2021 r.

W okresie budowy głównymi źródłami hałasu (NS) są maszyny i urządzenia budowlane.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami przewidywane poziomy hałasu generowanego przez maszyny budowlane w fazie budowy w punktach pomiarowych na terenach mieszkalnych nie przekroczą dopuszczalnych poziomów ciśnienia akustycznego określonych w przepisach.

Podczas eksploatacji obiektu głównymi źródłami hałasu (NS) są:

- urządzenia wentylacyjne;
- urządzenia technologiczne;
- ruch pojazdów.

Charakterystyki hałasu projektowanych źródeł hałasu przyjęto na podstawie danych referencyjnych dotyczących podobnych urządzeń.

Przewiduje się, że podczas eksploatacji obiektu będzie działać 56 źródeł hałasu.

W celu określenia przewidywanych poziomów ciśnienia akustycznego pochodzących ze wszystkich źródeł hałasu w obiekcie przeprowadzono obliczenia akustyczne poziomów hałasu na granicy terenu przemysłowego oraz w najbliższej okolicy mieszkalnej.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych obliczeń przewidywane poziomy hałasu pochodzące ze źródeł hałasu obiektu nie przekroczą dopuszczalnych poziomów ciśnienia akustycznego określonych w przepisach.

Nr sprawy	Podpis i data	Nr oryginalnego	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ						Arkusz
									189
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data	

7.8.2 Wibracje. Promieniowanie elektromagnetyczne. Oddziaływanie termiczne

Ocena wpływu promieniowania elektromagnetycznego na zdrowie ludzi obejmuje analizę pól elektrycznych i magnetycznych wytwarzanych przez linie przesyłowe prądu przemiennego wysokiego napięcia o częstotliwości przemysłowej, a także przez instalacje prądu stałego wysokiego napięcia (pole elektrostatyczne) oraz pola elektromagnetyczne w zakresie częstotliwości radiowych, w tym pasma o długościach fal metrycznych i ekametrycznych wykorzystywane przez stacje telewizyjne. Na badanym terenie nie zidentyfikowano żadnych takich źródeł.

Nie zidentyfikowano również żadnych stałych źródeł drgań.

Bezpieczeństwo w zakresie drgań zapewniają:

- przestrzeganie zasad i warunków eksploatacji maszyn oraz realizacji procesów technologicznych, a także użytkowanie maszyn ściśle zgodnie z ich przeznaczeniem;
- utrzymywanie stanu technicznego maszyn, parametrów procesów technologicznych oraz elementów środowiska produkcyjnego na poziomach określonych w dokumentach regulacyjnych, a także terminowe przeprowadzanie planowych i zapobiegawczych konserwacji oraz napraw maszyn;
- optymalizację pracy maszyn, eliminację kontaktu pracowników z wibrującymi powierzchniami poza miejscem pracy lub strefą roboczą poprzez stosowanie barier ochronnych, znaków ostrzegawczych, napisów ostrzegawczych, oznakowania kolorystycznego, systemów sygnalizacyjnych, blokad itp.;
- poprawę warunków pracy (w tym ograniczenie lub wyeliminowanie towarzyszących im czynników niekorzystnych);
- stosowanie środków ochrony indywidualnej przed

drganiami. Nie występują źródła oddziaływania termicznego.

7.8.3 Ocena narażenia ludności na promieniowanie

Kryteria i wymagania dotyczące bezpieczeństwa radiologicznego, w zakresie, w jakim odnoszą się one do zapewnienia bezpieczeństwa pracowników i ludności, określa Rozporządzenie higieniczne (HR-2022) [1] oraz Normy i zasady sanitarno-higieniczne Republiki Białorusi [2]. Wymagania te należy spełniać podczas budowy obiektów radiologicznych i obiektów wykorzystujących energię jądrową. Podczas budowy i normalnej eksploatacji składowisk odpadów promieniotwórczych (RWDF) należy przestrzegać następujących kryteriów (tabela 7.5).

Tabela 7.5 – Kryteria oceny narażenia na promieniowanie w warunkach normalnej eksploatacji i awarii

Nazwa kryterium	Kryteria bezpieczeństwa
Dawka limit (efektywna) dla narażenia zawodowe pracowników	20 mSv rocznie, uśrednionych w dowolnym, nieprzerwanym okresie 5 lat , ale nieprzekraczająca 50 mSv w żadnym pojedynczym roku*
Limit dawki (dawka efektywna) dla ludności	1 mSv rocznie, uśredniona dla dowolnego okresu 5 lat , ale nieprzekraczająca 5 mSv w żadnym pojedynczym roku*
Równoważna szybkość dawki do obliczeń ochrony przed promieniowaniem zewnętrznym	w stałego zajmowania pracowników miejscach – 6 μSv/h przy czasie narażenia wynoszącym 1 700 h/rok w tymczasowym zajętości pracowników miejscach – 12 μSv/h przy czasie narażenia wynoszącym 850 h/rok
Dopuszczalne poziomy skażenia powierzchniowego skóry, rękawików, bielizny ochronnej,	poziomy skażenia: – 200 cząstek (β)/(cm²·min); – 2 cząstki (α)/(cm²·min)*

Nr inw. zast.	
Podpis i data	
Oryginalny nr inw.	

						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Arkusz
								190
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data			

Nazwa kryterium	Kryteria bezpieczeństwa	
Zanieczyszczenie wewnętrznej powierzchni środków ochrony osobistej (ŚOI) itp.		
Dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia powierzchniowego odzieży ochronnej, zanieczyszczenia wewnętrznych powierzchni dodatkowych środków ochrony indywidualnej (PPE) oraz zewnętrznych powierzchni obuwia ochronnego:	poziomy zanieczyszczenia: - 2 000 cząstek (β)/(cm ² ·min); - 5 cząstek (α)/(cm ² ·min)*	
Dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia powierzchni pomieszczeń z stałą obecnością pracowników i znajdującym się w nich sprzętem	Poziomy zanieczyszczenia: - 2 000 cząstek (β)/(cm ² ·min); - 5 cząstek (α)/(cm ² ·min)*	
Dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia powierzchni w pomieszczeniach, w których przebywają pracownicy sporadycznie	poziomy zanieczyszczenia: - 10 000 cząstek (β)/(cm ² × min); - 50 cząstek (α)/(cm ² × min)*	
Dopuszczalna dawka z pakietu pakietu odpadów promieniotwórczych (RWP)	Dopuszczalny wskaźnik dawki w odległości 1 m od powierzchni pakietu odpadu opakowań pakietu – 0,1 mSv/h***	
	Dopuszczalna moc dawki na powierzchni opakowania z odpadami radioaktywnymi opakowania z odpadami – 2 mSv/h***	
Dopuszczalne skażenie zewnętrznej powierzchni pojemnika transportowego	Zanieczyszczenie usuwalne: – 100 cząstek (β)/(cm ² ·min); – 1 cząstka (α)/(cm ² ·min) Zanieczyszczenie nieusuwalne: – 2 000 cząstek (β)/(cm ² ·min)*	
Na zewnętrznej powierzchni opakowania odpadów promieniotwórczych w momencie jego wprowadzenia do składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF)	Zanieczyszczenie możliwe do usunięcia: - 100 cząstek (β)/(cm ² ·min); Zanieczyszczenie nieusuwalne: – 2 000 cząstek (β)/(cm ² ·min)*	
Dopuszczalna aktywność objętościowa radionuklidów w powietrzu pomieszczeń zajmowanych przez ludzi	Obliczona na podstawie limitu dawki oraz rocznej rocznej objętości powietrza wdychanego przez pracownika, a także oczekiwanych dawek efektywnych na jednostkę wdychanego powietrza dla pracownika*	
Dawka skuteczna dla ludności wynikająca z odpadów promieniotwórczych na wszystkich etapach gospodarowania odpadami	Podczas gospodarowania odpadami promieniotwórczymi w okresie eksploatacji składowiska RWDF – nie może przekraczać 10 μ Sv/rok** W celu oceny długoterminowego bezpieczeństwa po zamknięciu składowiska – nie więcej niż 300 μ Sv/rok W przypadku niezamierzonego wtargnięcia ludzi na teren składowiska po jego zamknięciu – 20 mSv	
Poziomy odniesienia radionuklidów w wodzie pitnej (zgodne z przepisami WHO)*	Radionuklid	Poziom odniesienia, Bq/l
	137 Cs 90 Sr ⁶⁰ Co oraz inne radionuklidy*	10 10 100
Ogólne kryteria dotyczące działania	nie więcej niż 100 mSv w ciągu 7 dni lub w ciągu jednego roku;	

Nr inv.	
Podpis i data	
Originalny nr inv.	

Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Arkusz

191

Nazwa kryterium	Kryteria bezpieczeństwa
w sytuacji awaryjnej	z spożycia produktów spożywczych – nie więcej niż 10 mSv rocznie
* Rozporządzenie higieniczne „Kryteria oceny narażenia na promieniowanie”, zatwierdzone uchwałą Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 37 z dnia 25 stycznia 2021 r. (z późniejszymi zmianami z 2022 r.) ** Normy i zasady sanitarne „Wymagania dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa radiologicznego pracowników i ludności w zakresie gospodarowania odpadami promieniotwórczymi”. Zatwierdzone uchwałą Ministerstwa Zdrowia Republiki Białorusi nr 142 z dnia 31 grudnia 2015 r. [3]	

Kryteria bezpieczeństwa radiologicznego przedstawione w tabeli 7.5 należy potwierdzić w analizie normalnej eksploatacji oraz po zamknięciu składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF). Ponadto należy przeprowadzić ocenę skutków sytuacji awaryjnej o charakterze radiologicznym na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) zgodnie z kryteriami reagowania na sytuacje awaryjne.

7.8.3.1 Ocena narażenia ludności na promieniowanie w przypadku sytuacji awaryjnych o charakterze radiologicznym na terenach składowisk odpadów promieniotwórczych

Na etapie wyboru lokalizacji priorytetowej przeprowadzono ocenę skutków sytuacji awaryjnych o charakterze radiologicznym w składowisku odpadów promieniotwórczych dla lokalizacji 1–5, 2–1 i 3–3 poprzez oszacowanie dawek efektywnych dla ludności pod kątem zgodności z ogólnym kryterium reagowania na sytuacje awaryjne wynoszącym 100 mSv, ustanowionym w rozporządzeniu higienicznym (HR-2022) [1]. W przypadku przekroczenia tej wartości należy wdrożyć działania ochronne i inne środki reagowania w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia skutków stochastycznych (schronienie, ewakuacja, zakaz spożywania lokalnie produkowanej żywności i wody pitnej ze źródeł otwartych oraz inne środki ochronne).

Przeprowadzono prognozę skutków awarii projektowych (zwanych dalej „DBA”) oraz awarii wykraczających poza założenia projektowe (zwanych dalej „BDBA”) wraz z zdarzeniami inicjującymi uregulowanymi w przepisach dotyczących bezpieczeństwa jądowego i radiologicznego „Składowanie odpadów promieniotwórczych. Zasady, kryteria i podstawowe wymagania bezpieczeństwa” [3]. Orientacyjny wykaz awarii znajduje się w dokumencie regulacyjnym Republiki Białorusi [3]; analiza jakościowa zdarzeń inicjujących oraz możliwych scenariuszy awarii projektowych i pozaprojektowych została przedstawiona w raporcie analitycznym [4].

Analiza uzyskanych wyników wykazała, że każde zdarzenie inicjujące nieuchronnie prowadzi do jednego z dwóch krytycznych skutków: albo do wybuchu pożaru, albo do upadku opakowania z odpadami radioaktywnymi.

Upadek pojemników z odpadami radioaktywnymi może nastąpić w wyniku następujących zdarzeń:

- katastrofalnych oddziaływań zewnętrznych pochodzenia naturalnego i antropogenicznego, w tym trzęsień ziemi (maksymalne trzęsienie ziemi uwzględnione w projekcie o sile 7 punktów);
- upadku pojedynczych opakowań z odpadami promieniotwórczymi podczas transportu i operacji przeładunkowych oraz podczas umieszczania ich w obiektach składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF);
- awaria sprzętu wykorzystywanego w systemach przeładunku opakowań z odpadami promieniotwórczymi;
- upadek urządzeń technologicznych i elementów konstrukcyjnych budynków na pojemniki z odpadami promieniotwórczymi.

Pożar pojemników z odpadami radioaktywnymi może wystąpić w wyniku następujących zdarzeń:

- całkowitej utraty zasilania;
- zewnętrzne oddziaływania pochodzenia antropogenicznego (pożar zewnętrzny, fala uderzeniowa spowodowana wybuchem, który może wystąpić podczas operacji transportowych);
- katastrofa lotnicza;
- fala uderzeniowa o nadciśnieniu 30 kPa;
- pożar o temperaturze przekraczającej 800°C utrzymującej się przez 1 godzinę na powierzchni konstrukcji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF).

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczy inw.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Arkusz	
											192	
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data				

Analizę zdarzeń inicjujących oraz modelowanie różnych scenariuszy DBA i BDBA w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF) przeprowadzono przy użyciu programów AFRY i SAFRAN. Programy te są zalecane przez MAEA do modelowania transportu radionuklidów w różnych scenariuszach eksploatacyjnych, w tym w składowiskach odpadów promieniotwórczych zarówno po zamknięciu składowiska (obiektu składowania), jak i w przypadku różnych awarii, w tym trzęsień ziemi, powodzi, katastrof lotniczych i innych zdarzeń. Oprogramowanie AFRY zostało opracowane w oparciu o model NORMALYSA, przeszło międzynarodową walidację w ramach projektu MAEA MODARIA — Modelling and Data for Radiological Impact Assessments — i może być wykorzystywane do modelowania transportu radionuklidów w środowisku [5,6].

AFRY Intelligent Scenario Modelling (do lipca 2024 r. – ECOLEGO, <https://www.intelligentscenariomodelling.com/>) – oprogramowanie służące do tworzenia modeli dynamicznych oraz przeprowadzania deterministycznego lub probabilistycznego modelowania migracji radionuklidów w środowisku, w tym migracji radionuklidów w glebie i wodach gruntowych, podczas eksploatacji obiektów składowania i składowania odpadów promieniotwórczych

SAFRAN (Safety Assessment Framework, <http://safran.facilia.se/safran/show/HomePage>) – oprogramowanie umożliwiające charakteryzowanie odpadów, wizualizację schematów gospodarowania odpadami, przeprowadzanie systematycznych i ustrukturyzowanych ocen bezpieczeństwa zgodnie z normami bezpieczeństwa oraz wykazywanie zgodności z kryteriami regulacyjnymi.

Opracowano model radiacyjno-środowiskowy referencyjnego składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), przeprowadzono symulację skutków awarii oraz uzyskano dane dotyczące uwolnienia aktywności przy użyciu oprogramowania SAFRAN. Następnie model wygenerowany przez SAFRAN został zintegrowany z programem AFRY w celu dalszej symulacji transportu radionuklidów w środowisku, aktualizacji danych dotyczących lokalizacji RWDF oraz oceny dawek promieniowania dla ludności.

Ocenę skutków awarii projektowych i pozaprojektowych dla składowiska RWDF przeprowadzono dla kategorii stabilności atmosferycznej E, która jest jedną z dominujących i najbardziej niekorzystnych kategorii stabilności atmosferycznej i charakteryzuje się najgorszymi warunkami meteorologicznymi.

Ocenę skutków awarii radiologicznej przeprowadzono z uwzględnieniem zniszczenia i pożaru pojemników na odpady typu NZK-150-1.5P zawierających odpady radioaktywne o najwyższej aktywności całkowitej (klasa II (o krótkim/średnim okresie połowicznego rozpadu), klasa III zagrożenia promieniowaniem), przeznaczonych do składowania w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF).

Zgodnie z wymaganiami [7] konstrukcja pojemników NZK jest w stanie wytrzymać obciążenia występujące w normalnych warunkach eksploatacji:

- statyczne obciążenie ściskające przyłożone przez 24 godziny, równe pięciokrotnej masie napełnionego pojemnika, symulujące obciążenia związane z układaniem w stosy;
- obciążenie dynamiczne wynikające z upadku pojemnika na odpady na sztywną powierzchnię z wysokości 0,5 m, uderzającego o dno oraz krawędź między dnem a ścianką;
- obciążenie udarowe spowodowane upadkiem pręta ze stali węglowej z półkulistym końcem (promień 16 mm), o średnicy 32 mm i masie 6 kg, z wysokości 1 m, skierowanego na środek najbliższego miejsca NZK.

Warunki eksploatacyjne NZK nie przekraczają wartości tych obciążeń i zapewniają jego integralność podczas operacji technologicznych związanych z opakowaniami odpadów promieniotwórczych na terenie składowiska RWDF.

Ocenę skutków DBA i BDBA przeprowadzono w oparciu o dane dotyczące rocznych dawek efektywnych (zwanych dalej „AED”) dla ludności, ponieważ poza granicami terenu składowiska RWDF dawka efektywna dla ludności nie przekracza ogólnego kryterium reakcji nawet w ujęciu rocznym — 100 mSv. Ocenę skutków DBA i BDBA przeprowadzono dla obszarów

Nr ref.									
	Podpis i data							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
Nr oryginalnego		Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

poza granicami terenu składowiska odpadów w odległościach 100 m, 1 km i 3 km oraz do najbliższej osady ludnościowej. Przeprowadzono dodatkową ocenę dla wypadku polegającego na katastrofie ciężkiego samolotu (400 t) w odległościach 100 m, 1 km, 3 km, w najbliższej osadzie ludnościowej oraz aż do granic sąsiednich państw [8].

Najbliższą osadą w pobliżu lokalizacji 2-1 jest osada Mislyany, położona 1 km od centrum terenu; w przypadku terenu 1-5 — wieś Novoselki, położona 2,5 km od centrum terenu; a w przypadku terenu 3-3 — wieś Volovniki, położona 2 km od centrum terenu.

W wyniku oceny skutków sześciu scenariuszy DBA i czterech scenariuszy BDBA ustalono, że najpoważniejsze scenariusze są następujące:

- Scenariusz DBA — upadek pojemników z odpadami promieniotwórczymi podczas transportu i operacji przeładunkowych oraz podczas umieszczania ich w składowiskach odpadów promieniotwórczych (RWDF);
- Scenariusz BDBA — pożar opakowań z odpadami promieniotwórczymi spowodowany katastrofą lotniczą.

W niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki oceny sytuacji awaryjnej radiologicznej w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF) o najpoważniejszych skutkach dla ludności spośród wszystkich analizowanych scenariuszy:

- Scenariusz DBA — upadek opakowania z odpadami promieniotwórczymi wraz z zniszczeniem NZK zawierającego odpady radioaktywne (uwolnienie — $1,7 \times 10^8$ Bq);
- scenariusz BDBA — katastrofa 5-tonowego samolotu z pożarem opakowań z odpadami promieniotwórczymi (uwolnienie — $3,63 \times 10^7$ Bq);
- dodatkowo scenariusz zakładający katastrofę ciężkiego samolotu o masie 400 t i 70 t paliwa, połączoną z pożarem pojemników z odpadami promieniotwórczymi (uwolnienie — $7,26 \times 10^9$ Bq).

Scenariusz DBA — upadek opakowania z odpadami promieniotwórczymi wraz z zniszczeniem NZK zawierającego odpady promieniotwórcze

W modelowaniu przyjęto następujące warunki:

wysokość zrzutu — 14 m [4, 9];

zniszczenie pojemników z całkowitym uwolnieniem aktywności do środowiska wynoszącym $1,7 \times 10^8$ Bq.

W tym scenariuszu przyjęto konserwatywne założenie, że nie ma żadnych górnych konstrukcji ochronnych, a współczynnik osłony wynosi 1.

Wyniki oceny przedstawiono w tabeli 7.6.

Tabela 7.6 – Całkowita dawka ekspozycji (AED) dla ludności w przypadku awarii DBA – upadek opakowania z odpadami radioaktywnymi i zniszczenie NZK zawierającego odpady radioaktywne

Odległość od źródła, km	AED z wyłączeniem spożycia żywności, mSv/rok	AED dla wszystkich ścieżek narażenia, mSv/rok
0,1	$9,3 \times 10^{-3}$	$3,4 \times 10^{-2}$
1,0	$1,6 \times 10^{-3}$	$5,4 \times 10^{-3}$
3,0	$6,7 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-3}$
Najbliższa miejscowość: lokalizacja 1-5 – 2,5 km lokalizacja 2-1 – 1,0 km lokalizacja 3-3 – 2,0 km	$8,0 \times 10^{-4}$ $1,6 \times 10^{-3}$ $9,2 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-3}$ $5,4 \times 10^{-3}$ $3,0 \times 10^{-3}$

W przypadku zdarzenia DBA polegającego na upadku i zniszczeniu opakowań z odpadami promieniotwórczymi maksymalna dawka równoważna promieniowania (AED) dla ludności na granicy terenu składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) (100 m od punktu uwolnienia) wyniesie

Nr zastępczego							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
								194
Podpis i data								
Nr oryginalnego								
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

około $3,4 \times 10^{-2}$ mSv/rok, co jest wartością znacznie poniżej 1 mSv i nie przekracza kryterium reagowania awaryjnego wynoszące 100 mSv. W związku z tym poza granicami obiektu nie będą wymagane żadne działania ochronne.

Scenariusz BDBA – katastrofa 5-tonowego samolotu z pożarem opakowań zawierających odpady promieniotwórcze. Uzasadnienie prawdopodobieństwa zdarzenia.

Scenariusz ten jest uzasadniony w oparciu o zalecenia MAEA [10] przy użyciu dwóch kryteriów:

- wartość odległości selekcyjnej (SDV);
- poziomu prawdopodobieństwa wyboru (SPL).

Stosując kryterium SDV, uwzględnia się potencjalne ryzyko związane z katastrofami lotniczymi, jeśli liczba rocznych operacji lotniczych przekracza 1000 d², gdzie d oznacza odległość od obiektu do lotniska. W tym przypadku minimalna odległość od obiektów do lotniska wynosi 50 km, a liczba lotów wynosi $2,5 \times 10^6$, co jest wartością nierealistyczną.

Kryterium SPL uwzględnia odległość terenu od osi trasy. Zgodnie z pismem Departamentu Lotnictwa [11] osie tras znajdują się w odległości do 4,5 km od obiektów. Wyżej wymienione trasy nawigacji obszarowej mają specyfikację RNAV 5, która dopuszcza odchylenie statku powietrznego od osi trasy o maksymalnie 5 mil morskich (9 260 m); w związku z tym należy uwzględnić konsekwencje katastrofy lotniczej w lokalizacji RWDF.

W badaniu [12] wykazano, że 4,5% wypadków lotniczych ma miejsce w fazie lotu trasowego. Z reguły wypadki są spowodowane zderzeniem w locie, wybuchem na pokładzie lub pożarem; w takich przypadkach statek powietrzny ulega zniszczeniu w powietrzu, co prowadzi do powstania szczątków.

Liczba odłamków i ich masa zależą od masy suchej samolotu. Silniki lotnicze są najbardziej zwartymi i najcięższymi elementami samolotu (ważą ponad 1 tonę) i zazwyczaj docierają na ziemię w stanie nienaruszonym; paliwo lotnicze z reguły nie dociera na ziemię i wyparowuje podczas fazy balistycznej następującej po rozpadzie płatowca w locie. Cztery fragmenty to maksymalna liczba fragmentów samolotu o masie powyżej 1 000 kg, które mogą powstać w wyniku rozpadu płatowca w locie.

Prawdopodobieństwo katastrofy lotniczej w danym miejscu oszacowano w [12] na $5,6 \times 10^{-7}$.

Wyniki oceny narażenia ludności w przypadku zdarzenia typu BDBA – katastrofy samolotu o masie 5 ton z pożarem pojemników z odpadami promieniotwórczymi.

W oparciu o powyższe przeprowadzono modelowanie zdarzenia BDBA w następujących warunkach:
katastrofa samolotu o masie do 5 t z 0,2 t paliwa oraz pożar pojemników NZK;
wysokość uwolnienia — 26 m [4, 9];
całkowite uwolnienie aktywności do środowiska — $3,63 \times 10^7$ Bq.

Wyniki oceny przedstawiono w tabeli 7.7.

Tabela 7.7 – Całkowita dawka promieniowania (AED) dla ludności w przypadku zdarzenia BDBA – zderzenia samolotu o masie 5 ton z pożarem pojemników z odpadami radioaktywnymi

Odległość od źródła, km	AED z wyłączeniem spożycia żywności, mSv/rok	AED dla wszystkich ścieżek narażenia, mSv/rok
0,1	$6,9 \times 10^{-4}$	$5,5 \times 10^{-3}$
1,0	$1,3 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$
3,0	$5,5 \times 10^{-5}$	$4,5 \times 10^{-4}$
Najbliższa miejscowość: lokalizacja 1–5 – 2,5 km	$6,2 \times 10^{-5}$	$5,2 \times 10^{-4}$

Nr inv.							Arkusz
Podpis i data							195
Oryginalny nr inv.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

lokalizacja 2-1 – 1,0 km	$1,3 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$
lokalizacja 3-3 – 2,0 km	$7,4 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-4}$

W przypadku zdarzenia BDBA polegającego na katastrofie 5-tonowego samolotu z ładunkiem opakowań z odpadami promieniotwórczymi, maksymalna dawka promieniowania (AED) dla ludności w odległości 100 m od punktu uwolnienia wyniesie około $5,5 \times 10^{-3}$ mSv/rok, a w odległości 3 km — $4,5 \times 10^{-4}$ mSv/rok, co jest wartością poniżej 1 mSv i nie przekracza kryterium reagowania awaryjnego wynoszącego 100 mSv. W związku z tym poza granicami terenu obiektu nie będą wymagane żadne działania ochronne.

7.9 Ocena ilości wytwarzanych odpadów i metod gospodarowania odpadami

7.9.1 Gospodarka odpadami powstającymi w fazie budowy obiektu

Głównymi źródłami powstawania odpadów w fazie budowy planowanego obiektu są:

- prace przygotowawcze oraz budowlane i montażowe (spawanie, izolacja i inne czynności);
- konserwacja i naprawy awaryjne maszyn budowlanych, sprzętu i systemów pomocniczych;
- działalność personelu budowlanego.

Informacje na temat rodzajów odpadów powstających w fazie budowy przedstawiono w tabeli 7.8.

Tabela 7.8 – Rodzaje odpadów powstających podczas budowy obiektu

Nazwa procesu technologicznego	Nazwa i kod odpadów; klasa zagrożenia; stan fizyczny; skład fizykochemiczny	Zalecana opcja postępowania z odpadami
Prace budowlane i instalacyjne	3511008 Mieszanka niesortowanego złomu stalowego, niegroźna dla środowiska, w postaci stałej, obojętna (metale żelazne, 100% masy).	Przekazanie w celu ponownego wykorzystania do organizacji zewnętrznych (do zakładów ponownego wykorzystania) w ramach Państwowego Stowarzyszenia „Belvtormet”.
	1730200 Gałęzie, gałązki i wierzchołki drzew, niebędące odpadami niebezpiecznymi, w postaci stałej (drewno, 100% masy).	Przekazanie w celu ponownego wykorzystania na rzecz organizacji zewnętrznych (w celu ponownego wykorzystania obiektów) wpisanych do rejestru (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	1730300 Odpady z wyrywania pni, stałe (85–95% drewna i kory)	Przekazanie w celu ponownego wykorzystania do organizacji zewnętrznych (w celu ponownego wykorzystania obiektów) zarejestrowanych w Rejestrze (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	3142707 Złamane wyroby betonowe, inne niż niebezpieczne, stałe, obojętne (beton, 100% masy)	Przekazanie w celu ponownego wykorzystania do organizacji zewnętrznych (do zakładów ponownego wykorzystania) zarejestrowanych w Rejestrze (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)
	1871707 Worki papierowe z surowca (cement), klasa 4; stałe; skład: papier pakowy (90%), warstwa polimerowa (do 2%), pozostałe składniki (cement, mieszanka na bazie wapna, piasek) (do 8%).	Przekazanie do unieszkodliwiania (do zakładów unieszkodliwiania odpadów) (składowisko odpadów komunalnych)
	3991300 Mieszane odpady budowlane, klasa 4; stałe; mieszanka materiałów w postaci połamanych ceramicznych, płyt gipsowo-kartonowych, oraz	Przeniesienie w celu ponownego wykorzystania do zewnętrznych organizacji (w celu ponownego wykorzystania obiektów) (https://www.ecoinfo.by/административные-процедуры/реестры)

Nr inw. zast.	
Podpis i data	
Oryginalny nr inw.	

Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data

2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ

Arkusz

196

Nr	Kod odpadów	Nazwa odpadu	Poziom zagrożenia odpadów (klasa zagrożenia odpadów); stan zagregowania; właściwości fizykochemiczne*	Prawdopodobne źródła powstawania	Szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów**; procedura postępowania z odpadami po zebraniu; zalecana jednostka transportowa (TU) oraz odbiór
5	1871000	Papier i tekturowe zanieczyszczone niebezpiecznymi substancjami (głównie organiczne)*	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); stałe; zawartość oleju do 20% masy, papieru do 30% masy, metalu do 50% masy	Eksploatacja pojazdu	2 kg; ponowne wykorzystanie; TU 20 kg, co najmniej raz w roku (z uwzględnieniem pozycji 14 tabeli)
6	5351901	Odpady g otowych produktów leczniczych (tabletek)	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; produkty farmaceutyczne do 70% masy, polimerowe opakowania blistrowe do 20% masy, papier do 10% masy	Działania personelu; wymiana przeterminowanych leków w apteczkach pierwszej pomocy	do 1 kg; neutralizacja; TU 5 kg, gdy pojemnik jest napelnlony
7	5711400	PET (butelki i z politereftalanu etylenu)	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; PET (politereftalan etylenu) w górę do 100% masy	Działania personelu	75 kg; ponowne wykorzystanie; TU 1,2 t (pojazd typu Gazelle z przestrzenią ładunkową o pojemności 4 m³), co najmniej raz w roku
8	3991300	Mieszane odpady budowlane	o niskim stopniu zagrożenia (klasa 4); stałe; składniki mineralne (cegła, zaprawa wapienna, gruz betonowy itp.) do 90%, resztki tapet (papier), drewno do 8%, polimery z materiałów wykończeniowych do 2%	Naprawa budynków i obiektów	3,5 t; ponowne wykorzystanie; TU 4,5 t (pojemność kontenera 8 m³, kontener typu „łodziowego”), w sumie
9	5410202	Oleje oleje silnikowe	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w stanie ciekłym; mineralne, półsyntetyczne lub syntetyczne lub ich mieszaniny	Eksploatacja pojazdu	Do 15 kg (20 l); ponowne wykorzystanie; TU do 150 kg (metalowa beczka o pojemności 200 l), w miarę gromadzenia (łącznie z pozycjami 9–10)
10	5410203	Odpady oleje napędowe	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w stanie ciekłym; mineralne, półsyntetyczne lub syntetyczne, lub mieszanina tych olejów	Działanie generatorów dieslowskich i innych rezerwowych źródeł zasilania	Do 15 kg (20 l); ponowne wykorzystanie; TU do 150 kg (metalowa beczka o pojemności 200 l), w miarę gromadzenia (w połączeniu z pozycjami 9–10)

nr inw.	
Podpis i data	
Originalny nr inw.	

Nr	Kod odpadów	Nazwa odpadu	Poziom zagrożenia odpadów (klasa zagrożenia odpadów); stan zagregowany ; właściwości fizykochemiczne*	Prawdopodobne źródła powstawania	Szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów**; procedura postępowania z odpadami po zebraniu; zalecana jednostka transportowa (TU) oraz odbiór odpadu
11	5412000	Odpady płyn hamulcowy	umiarkowanie niebezpieczny (klasa 3); ciecz; mieszanina z węglowodorów	Prowadzenie pojazdu	4,8 kg (5 l); ponowne użycie; TU 10 kg (metalowy kanister o pojemności 10 l), o skumulowane
12	5492800	Zużyte filtry oleju	Średnio niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; olej do 25% masy, papier do 30% masy, metal do 45% masy	Eksploatacja pojazdu	2,0 kg; ponowne wykorzystanie; TU 20 kg, co najmniej raz w roku (z uwzględnieniem pozycji 5 tabeli)
13	5711800	Odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych	Umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); stałe; materiały polimerowe w ilości 100% masy	Rozpakowywanie surowców, materiałów oraz komponentów	10 kg; ponowne wykorzystanie; TU 100 kg (z uwzględnieniem pozycji 14, 17 z tabeli), raz w roku
14	5711900	Plastikowe pojemniki po produktach perfumeryjnych i kosmetycznych	niskie zagrożenie (klasa 4); w postaci stałej; materiał polimerowy (polietylen, polipropylen) do 100% masy	Przepis zatrudnionych Pracowników środkami higieny	10 kg, do wielokrotnego użytku; TU 100 kg (z uwzględnieniem pozycji 13 i 17 tabeli), raz w roku
15	5712400	Zużyte żywice jonowymienne	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); stałe; yntetyczne organiczne wymiennicze jonowe (kopolimery styrenu z grupami sulfonowymi lub aminowymi)	Eksploatacja systemów uzdatniania wody	2000 kg; ponowne wykorzystanie; TU 2,0 t, w stanie, w jakim powstały
16	5712700	Opakowania i pojemniki z tworzyw sztucznych zawierające pozostałości zawierające niebezpieczne substancje	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; polimery (do 90% masy) zanieczyszczone farbami i lakierami (materiały powłokowe) oraz węglowodorami (do 10% masy)	Prace budowlane; dostawa odczynników, olejów itp.	100 kg; ponowne wykorzystanie; TU 100 kg, w miarę gromadzenia się, ale co najmniej raz w roku
17	5712710	Odpady z tworzyw sztucznych w postaci po detergentach, środkach czyszczących, oraz innych podobnych produktów	o umiarkowanej niebezpieczności (klasa 3); stałe; z tworzyw polimerowych (polietylen, olipropylen) do 100% masy	Czyszczenie pomieszczeń pomieszczeń i obiektów sanitarnych	20 kg; ponowne wykorzystanie; TU 100 kg; (z uwzględnieniem pozycji 13, 17 tabeli), raz w roku

Nr inv.	
Podpis i data	
Originalny nr inv.	

						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		199

Nr	Kod odpadów	Nazwa odpadu	Poziom zagrożenia odpadów (klasa zagrożenia odpadów); stan zagregowany; właściwości fizykochemiczne*	Prawdopodobne źródła powstawania	Szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów**; procedura postępowania z odpadami po zebraniu; zalecana jednostka transportowa (TU) oraz odbiór
18	5712110	Odpady z produktów z polietylenu produkty z folii	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej;	Rozpakowywanie z materiały i elementy	10 kg; ponowne wykorzystanie; TU 100 kg; w postaci zgromadzonej
19	5750201	Zużyte opony z kordem metalowym	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; guma do 90% masy, kord metalowy do 10% masy	Eksploatacja pojazdu	100 kg; ponowne wykorzystanie; TU 100 kg; w postaci zgromadzonej (z uwzględnieniem pozycji 20 tabeli)
20	5750202	Zużyte opony z kordem tekstylnym	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; zawartość gumy do 90% masy, kord tekstylny do 10% masy	Eksploatacja pojazdu	100 kg, ponowne wykorzystanie; TU 100 skumulowana (uwzględniając pozycję 19 tabeli)
21	5820601	Materiały do wycierania zanieczyszczone olejami	o umiarkowanej szkodliwości (klasa 3); w postaci stałej; tekstylne do 90% masy, węglowodory do 10% masy	Naprawa sprzętu	20 kg, ponowne wykorzystanie; TU 20 kg jako skumulowana (pojemność pojemnika), ale co najmniej raz na rok
22	5820903	Zużyta odzież robocza z bawełny i inna odzież robocza	o niskim stopniu zagrożenia (klasa 4); w stanie nienaruszonym; do 90% masy stanowią tkaniny, do 10% masy stanowią materiały syntetyczne	Zapewnienie dla pracowników	500 kg, ponowne użycie; TU 500 kg, łącznie
23	5960300	Zużyte zeolity	o niskim stopniu zagrożenia (klasa 4); w postaci stałej; syntetyczne glinokrzemiany (100% masowo)	Systemy uzdatniania	2000 kg; unieszkodliwianie; TU 2000 kg
24	8420300	Osad z płukania wstecznego filtrów do usuwania żelaza (żelazo i manganu)	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; wodorotlenki żelaza i manganu do 80% masy, woda	Systemy uzdatniania	2000 kg, unieszkodliwianie; TU 2000 kg, w sumie
25	8430100	Odpad z sit prętowych	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); stałe; zawartość materiałów organicznych do 90% masy masy, polimery do 10% masy	Systemy oczyszczania wody	1000 kg, utylizacja; TU 1000 kg, zgodnie z zgromadzonymi danymi, ale co najmniej raz w roku
26	8430200	Osad z oczyszczalni biologicznych instalacji do ścieków bytowych	umiarkowanie niebezpieczne (klasa 3); w postaci stałej; substancje organiczne 70%, frakcja mineralna 30%	Lokalne systemy oczyszczania ścieków bytowych	1 t/rok; unieszkodliwianie; TU 5000 kg, w miarę gromadzenia się, ale co najmniej raz w roku

Oryg. nr inv.	Nr inv.
	Podpis i data
Oryg. nr inv.	

Originalny nr inw.	Podpis i data	Nr inw.	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ Arkusz 201					
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr	Podpis	Data

Nr	Kod odpadów	Nazwa odpadu	Poziom zagrożenia odpadów (klasa zagrożenia odpadów); stan zagregowany ; właściwości fizykochemiczne*	Prawdopodobne źródła powstawania	Szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów**; procedura postępowania z odpadami po zebraniu; zalecana jednostka transportowa (TU) oraz odbiór częstotliwość
27	8430300	Osad czynny z oczyszczalni oczyszczalni	o niskim stopniu zagrożenia (klasa 4); w postaci stałej; 100% substancji organicznej (osad)	Systemy oczyszczania wody	20 t; ponowne wykorzystanie; TU 5000 kg, w miarę gromadzenia się, ale co najmniej raz na rok
28	8430500	Piasek z osadników piasku (osad osad)	o niskim stopniu zagrożenia (klasa 4); w postaci stałej; zawartość piasku do 90%, zawartość materii organicznej do 10%	Lokalne systemy oczyszczania wód opadowych	9,5 t/rok, unieszkodliwianie; TU 5000 kg, w miarę gromadzenia się, ale co najmniej raz w roku
29	8440100	Osad z zawieszin stałych pochodzących z wody deszczowej o	niskie zagrożenie (klasa 4); substancja stała; piasek do 50%, materia organiczna do 30%, osad 20%	Lokalne systemy oczyszczania wód opadowych	10 t/rok; unieszkodliwianie; TU 5000 kg, w miarę gromadzenia się, ale co najmniej raz w roku
30	9120300	Odpady z kuchni i placówek gastronomicznych	Niebezpieczne	Stołówka	8,2 t/rok; ponowne wykorzystanie; TU 5000 kg, w stanie, w jakim się zgromadziły, ale co najmniej raz w roku
31	9120400	Odpady produkcyjne podobne do odpadów komunalnych (gospodarstw domowych)	niebędące odpadami niebezpiecznymi; w postaci stałej; mieszanina nienadających się do odzysku papieru, polimerów, odpadów organicznych, szkła, materiałów laminowanych (do 90% masy), drobnych cząstek (do 5% masy), zanieczyszczeń nieorganicznych (5%)	Czynności pracowników	22 t; utylizacja; TU 250 kg (1 pojemnik o pojemności 1,1 m³), raz na 3 dni, specjalny komunalny (mieszkaniowe i usługi komunalne)
32	9120800	Odpady (zmiaty) powstałe w wyniku sprzątania terenów przedsiębiorstw przemysłowych oraz organizacji	o niskim stopniu niebezpieczeństwa (klasa 4); stałe; zawartość piasku do 50% masy, zawartość substancji organicznych do 50% masy	Oczyszczanie terenu	18 t; ponowne wykorzystanie; TU 6 t (pojemność kontenera 8 m³), co najmniej dwa razy w roku
33	9121100	Odpady pochodzące ze sprzątania ogrodów, parków, skwerów, cmentarzy i innych zagospodarowanych obszarów zielonych	Niebezpieczne; stałe	Sprzątanie terenu i utrzymanie terenów zielonych	16 t; ponowne wykorzystanie; TU 6 t (pojemność kontenera 8 m³), co najmniej dwa razy w roku (wiosną, latem, jesienią)

Nr	Kod odpadów	Nazwa odpadu	Poziom zagrożenia odpadów (klasa zagrożenia odpadów); stan zagregowany ; właściwości fizykochemiczne*	Prawdopodobne źródła powstawania	Szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów**; procedura postępowania z odpadami po zebraniu; zalecana jednostka transportowa (TU) oraz odbiór odwozu
* – właściwości fizykochemiczne odpadów określa się na podstawie zasad określonych w tabeli 1 uchwały Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska „W sprawie zatwierdzenia instrukcji dotyczącej procedury inwentaryzacji odpadów przemysłowych” nr 17 z dnia 29 lutego 2008 r. Po oddaniu obiektu do eksploatacji określone właściwości fizykochemiczne odpadów należy potwierdzić w ramach planowej inwentaryzacji odpadów przemysłowych. ** – szacowana roczna ilość wytwarzanych odpadów odpowiada wymaganej wydajności w zakresie ponownego wykorzystania, unieszkodliwiania i neutralizacji odpadów. Przechowywanie odpadów w obiekcie odbywa się na tymczasowych placach składowych wyposażonych zgodnie z projektem i wymogami „Wymogów bezpieczeństwa środowiskowego w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego” (EcoNIP). Utworzenie specjalnych obiektów do składowania lub unieszkodliwiania odpadów nie jest wymagane.					

Warunki powstawania, zbierania, tymczasowego składowania i gospodarowania odpadami podczas eksploatacji składowiska RWDF nie doprowadzą do pogorszenia stanu środowiska na terenie składowiska ani na terenach przyległych.

Podczas eksploatacji składowiska powstają odpady radioaktywne drugiego stopnia (SRW) w postaci:

- elementów filtrujących systemów wentylacyjnych i uzdatniania wody;
- szmat powstałych w wyniku odkażania sprzętu, pojemników i pojazdów transportowych;
- odpadów płynnych (zużytych roztworów odkażających, wody odpływającej z podłóg) powstających podczas czyszczenia na mokro pomieszczeń i sprzętu (pojazdów);
- odzieży roboczej i środków ochrony indywidualnej (PPE) pracowników.

Wtórne stałe odpady radioaktywne (SRW) są zbierane w workach plastikowych lub papierowych i wraz z towarzyszącą dokumentacją przekazywane do kompleksu przetwarzania odpadów promieniotwórczych w celu przetworzenia i kondycjonowania.

Wtórne płynne odpady radioaktywne są gromadzone w beczkach i przekazywane do kompleksu przetwarzania odpadów promieniotwórczych w celu przetworzenia i kondycjonowania.

Warunki powstawania i zbierania wtórnych odpadów promieniotwórczych podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) nie spowodują pogorszenia stanu środowiska na terenie zakładu przemysłowego ani na obszarach przyległych.

7.10 Ocena zmian warunków społeczno-gospodarczych i innych

Podczas składowania odpadów promieniotwórczych zapewniona jest ich niezawodna izolacja, gwarantująca bezpieczeństwo radiologiczne ludzi i środowiska przez cały okres, w którym odpady radioaktywne pozostają potencjalnie niebezpieczne.

Składowisko odpadów promieniotwórczych (RWDF) spełnia wymogi bezpieczeństwa w warunkach normalnej eksploatacji oraz przewidywanych zdarzeń eksploatacyjnych, w tym awarii. Jego oddziaływanie radiologiczne na pracowników, społeczeństwo i środowisko nie powoduje przekroczenia limitów dawek dla pracowników i społeczeństwa ani ustalonych limitów zrzutów i uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska, zgodnie z przepisami dokumentów regulacyjnych.

W projekcie składowiska odpadów promieniotwórczych uwzględniono środki ochrony środowiska.

Nr zgłoszenia						
	Podpis i data					
Nr oryginalnego						
Wersja Ilość Arkusz Nr Podpis Data 2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ Arkusz 202						

Obszary mieszkalne. Na terenie osad i w ich pobliżu prowadzona jest działalność rolnicza o średniej intensywności; w związku z tym ryzyko wystąpienia w przyszłości zdarzeń technogenicznych związanych z zagrożeniem, wynikających z użytkowania specjalistycznego sprzętu, można ocenić jako umiarkowane. Jednak biorąc pod uwagę utworzenie strefy ochronnej, przyszłe ryzyko pojawienia się źródeł negatywnego oddziaływania na funkcjonowanie składowiska odpadów, a w konsekwencji na ekosystemy naturalne, jest niezwykle niskie.

Zbiorniki wodne. Ze względu na brak plam ropy na powierzchniach wodnych teren ten nie stwarza ryzyka wystąpienia w przyszłości zdarzeń niebezpiecznych o charakterze technogenicznym.

Drogi. Pomimo faktu, że w pobliżu granic alternatywnego terenu 2-1 przebiega droga republikańska R-45 o stosunkowo dużym natężeniu ruchu, zarządzanie ruchem uznaje się za dobre; w związku z tym ryzyko wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych o charakterze technogenicznym w przyszłości jest niezwykle niskie.

Zakłady przemysłowe. Biorąc pod uwagę specyfikę i wysoki poziom organizacji produkcji w zakładzie przemysłowym położonym w pobliżu alternatywnej lokalizacji (Białoruska Elektrownia Jądrowa), prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych o charakterze technogenicznym w przyszłości ocenia się jako niezwykle niskie.

W przypadku lokalizacji 2-1 w rejonie Ostrowiec, w razie poważnej awarii wykraczającej poza założenia projektowe oraz referencyjnej awarii wykraczającej poza założenia projektowe w Białoruskiej Elektrowni Jądrowej konieczne będzie podjęcie środków ochronnych zgodnie z Zewnętrznym Planem Awaryjnym Białoruskiej Elektrowni Jądrowej.[18]

Inne potencjalnie niebezpieczne obiekty technogeniczne. W całym promieniu obszaru nie ma magazynów substancji łatwopalnych (stałych, ciekłych ani gazowych), torfowisk, głównych gazociągów, rurociągów naftowych i rurociągów do transportu produktów naftowych, linii kolejowych, szlaków transportu rzeczno i morskiego, lotnisk, tras lotniczych i korytarzy powietrznych ani zakładów wydobywania węgla i torfu.

Skażenie radioaktywne. Jeśli chodzi o gęstość skażenia gleby radionuklidami cezu-137, do 2056 r. nie przewiduje się żadnych zmian wartości, przy czym oczekuje się, że na większości obszaru alternatywnej lokalizacji 2-1 gęstość skażenia będzie wynosić poniżej 3,7 kBq/m². W związku z tym do połowy XXI wieku terytorium alternatywnej lokalizacji 2-1 nie będzie klasyfikowane jako obszar skażenia radioaktywnego zgodnie z obowiązującymi normami regulacyjnymi.

Naturalne zagrożenie pożarowe. Ogólnie rzecz biorąc, roślinność na terenie obiektu charakteryzuje się umiarkowanym poziomem odporności na ogień w przypadku wystąpienia pożaru. Rozważana opcja polegająca na całkowitym usunięciu drzewostanu w granicach alternatywnego terenu 2-1 jest opcją preferowaną; w związku z tym można stwierdzić, że naturalne zagrożenie pożarowe nie będzie występować.

Ogólnie rzecz biorąc, można stwierdzić, że prawdopodobieństwo wystąpienia w przyszłości zdarzeń zagrażających pochodzenia technogenicznego w promieniu 2 km od alternatywnej lokalizacji 2-1 jest niezwykle niskie.

Lokalizacja 3-3

Obszary mieszkalne. Prowadzona obecnie działalność gospodarcza na terenie miejscowości Syczewka, Juskowicze, Wołowniki i Moljatycz oraz w ich pobliżu nie stwarza ryzyka wystąpienia w przyszłości zdarzeń technogenicznych.

Torfowiska. Biorąc pod uwagę, że torfowisko Czornaja Natopa, położone w promieniu 2 km, nie jest eksploatowane i nie planuje się jego zagospodarowania, ryzyko wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych o charakterze technogenicznym jest wykluczone. Należy również zauważyć, że znajduje się ono na równinie zalewowej rzeki Czornaja Natopa, gdzie poziom wód gruntowych jest stale wysoki, co zapobiega zapaleniu się złóż torfu.

Zbiorniki wodne. Ze względu na brak plam ropy na powierzchniach wodnych nie występuje ryzyko wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych o charakterze technogenicznym.

Nr inv.		Podpis i data		Org. nr inv.		2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ						Arkusz
					204							
	Wersja		Ilość		Arkusz							Nr

Drogi. Odcinek drogi Chodosy–Moljatichi charakteryzuje się niskim natężeniem ruchu, dlatego ryzyko wystąpienia zdarzeń technogenicznych jest wyjątkowo niskie.

Koleje. Działająca linia kolejowa na trasie Kriczew–Orsza charakteryzuje się niskim natężeniem ruchu; w związku z tym można stwierdzić, że ryzyko wystąpienia zdarzeń jest niezwykle niskie.

Przedsiębiorstwa przemysłowe. W wyniku analizy awarii wykraczającej poza założenia projektowe w Elektrowni Jądrowej w Smoleńsku na terenie lokalizacji 3-3 zostaną wdrożone środki zapobiegawcze i pilne środki ochronne dla pracowników oraz wszystkich osób przebywających na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych, zgodnie z obowiązującymi przepisami [18].

Inne potencjalnie niebezpieczne obiekty technogeniczne. W całym promieniu obszaru nie ma magazynów substancji łatwopalnych (stałych, ciekłych ani gazowych), głównych gazociągów, rurociągów naftowych i produktowych, szlaków transportu rzeczno i morskiego, lotnisk, tras lotniczych i korytarzy powietrznych, zakładów przemysłowych ani obiektów wydobywania węgla i torfu.

Ogólnie można stwierdzić, że prawdopodobieństwo wystąpienia w przyszłości zdarzeń zagrażających z przyczyn technogenicznych w promieniu 2 km od alternatywnej lokalizacji 3-3 jest niezwykle niskie.

Skażenie radioaktywne. Jeśli chodzi o gęstość skażenia gleby radionuklidami cezu-137, prognozuje się spadek tych wartości do 2056 r., przy czym oczekuje się, że na terenie alternatywnej lokalizacji 3-3 gęstość skażenia wyniesie poniżej 3,7 kBq/m². Tym samym do połowy XXI wieku teren alternatywnej lokalizacji 3-3 nie będzie klasyfikowany jako obszar skażenia radioaktywnego zgodnie z obowiązującymi normami regulacyjnymi.

Naturalne zagrożenie pożarowe. Pod względem średniej ważonej wskaźnika odporności ogniowej roślinność na terenie alternatywnej lokalizacji 3-3 charakteryzuje się niską odpornością ogniową w przypadku wystąpienia pożaru ze względu na całkowitą przewagę obszarów niedawno wyciętych. Na tej podstawie teren alternatywny charakteryzuje się wysokim ryzykiem rozprzestrzeniania się ognia w przypadku pożaru. Jednak biorąc pod uwagę niewielką powierzchnię niedawno wyciętych obszarów oraz ich sporadyczne rozmieszczenie, przewidywane prawdopodobieństwo wystąpienia pożaru w granicach terenu alternatywnego nr 3-3 ocenia się jako wyjątkowo niskie. Rozważana opcja polegająca na całkowitym usunięciu drzewostanu w granicach terenu alternatywnego nr 3-3 jest opcją preferowaną; w związku z tym można stwierdzić, że naturalne zagrożenie pożarowe nie będzie występowało.

Lokalizacja 1-5

Obszary mieszkalne. W obrębie miejscowości Nowoselki nie prowadzi się żadnej aktywnej działalności gospodarczej; w związku z tym poziom zagrożenia technogenicznego można ocenić jako wyjątkowo niski w przyszłości.

Zbiorniki wodne. Ze względu na brak plam ropy na powierzchniach wodnych obszar ten nie stwarza w przyszłości ryzyka wystąpienia zdarzeń technogenicznych.

Drogi. Ze względu na słabo rozwiniętą sieć drogową i niskie natężenie ruchu ryzyko wystąpienia zdarzeń technogenicznych w przyszłości jest wyjątkowo niskie.

Inne obiekty potencjalnie stwarzające zagrożenie technogeniczne. W całym promieniu obszaru nie ma magazynów substancji łatwopalnych (stałych, ciekłych ani gazowych), głównych gazociągów, rurociągów naftowych i produktowych, linii kolejowych, szlaków transportu rzeczno i morskiego, lotnisk, tras lotniczych i korytarzy powietrznych, zakładów przemysłowych, obiektów wydobywania węgla i torfu ani torfowisk.

Ogólnie można stwierdzić, że prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń zagrażających z przyczyn technogenicznych w przyszłości w promieniu 2 km od alternatywnej lokalizacji 1–5 jest niezwykle niskie.

W przypadku pożarów w Państwowym Rezerwacie Radiologiczno-Ekologicznym Polesie (PSRER) dawki skuteczne w lokalizacji 1–5 w okresie 1 dnia nie przekroczą kryteriów reagowania i nie będą wymagane żadne środki ochronne, ponieważ maksymalne dawki skuteczne wewnętrznego narażenia przez wdychanie dla osoby dorosłej podczas 1-dniowego trwania pożaru nie przekroczą dawki skutecznej dla ludności [18].

W

Oryg. nr	Podpis i data	Nr zastępczego							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										205
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

W przypadku pożaru może być konieczne monitorowanie promieniowania, a w razie potrzeby może zostać przeprowadzona dekontaminacja terenu.

Skażenie radioaktywne. Jeśli chodzi o gęstość skażenia gleby radionuklidami cezu-137, przewiduje się spadek wartości do 2056 r., przy czym oczekuje się, że na większości obszaru alternatywnej lokalizacji 1–5 gęstość skażenia będzie wynosić od 37 do 185 kBq/m². W skrajnej południowej części terenu alternatywnego gęstość skażenia będzie wynosić od 185 do 555 kBq/m². W związku z tym do połowy XXI wieku terytorium lokalizacji 1-5 zostanie sklasyfikowane jako obszar skażenia radioaktywnego zgodnie z obowiązującymi normami regulacyjnymi.

Naturalne zagrożenie pożarowe. Ogólnie rzecz biorąc, roślinność na terenie obiektu charakteryzuje się umiarkowanym poziomem odporności na ogień w przypadku wystąpienia pożaru. Preferowanym wariantem jest całkowite usunięcie drzewostanu w granicach alternatywnej lokalizacji 1-5; w związku z tym można stwierdzić, że naturalne zagrożenie pożarowe nie będzie występować.

7.12 Ocena oddziaływania na środowisko podczas zamykania składowiska odpadów promieniotwórczych

Zamknięcie składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) to działanie przeprowadzane po zakończeniu składowania odpadów promieniotwórczych w modułach składowiska i mające na celu doprowadzenie składowiska do stanu, który zapewni bezpieczeństwo przez cały okres, w którym składowane w nim odpady pozostają potencjalnie niebezpieczne [12].

Organizacja eksploatująca zapewnia realizację działań mających na celu przygotowanie składowiska RWDF do zamknięcia, w tym:

- przeprowadzenie kompleksowej inżynieryjno-radiologicznej ekspertyzy składowiska;
- odkażanie sprzętu, rurociągów, systemów i elementów w zakresie niezbędnym do przygotowania do zamknięcia;
- zarządzanie odpadami promieniotwórczymi zgromadzonymi w składowisku RWDF w trakcie jego eksploatacji, w tym zapewnienie ich unieszkodliwienia.

Zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami technicznymi zamknięcie składowiska RWDF nie następuje bezpośrednio po wypełnieniu komór składowych, lecz po okresie tymczasowego przechowywania opakowań z odpadami promieniotwórczymi w warunkach składowania, w celu zbadania procesu naturalnych zmian właściwości ochronnych barier oraz potwierdzenia projektowych kryteriów bezpieczeństwa. W tym okresie prowadzony jest aktywny monitoring stanu barier sztucznych i naturalnych, a także otaczających formacji skalnych.

Zamknięcie składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) odbywa się zgodnie z projektem zamknięcia RWDF. Projekt zamknięcia określa i uzasadnia ostateczny wariant zamknięcia składowiska RWDF. Rozwiązania projektowe dotyczące zamknięcia składowiska RWDF powinny mieć na celu doprowadzenie go do stanu, który zapewni bezpieczeństwo przez cały okres, w którym umieszczone w nim odpady radioaktywne pozostają potencjalnie niebezpieczne.

W trakcie zamykania obiektów naziemnych przewiduje się następujące działania:

- prace związane z odkażaniem;
- zebranie i wysyłka płynnych odpadów promieniotwórczych powstałych podczas odkażania zgodnie z przyjętym schematem;
- zebranie i przygotowanie odpadów promieniotwórczych powstałych w celu składowania w składowisku;
- demontaż i usunięcie urządzeń technologicznych;
- demontaż i usunięcie wyposażenia systemów wsparcia inżynieryjnego;
- powtórne odkażanie pomieszczeń i usuwanie odpadów promieniotwórczych w celu składowania;
- usuwanie sprzętu czystego w celu unieszkodliwienia lub ponownego wykorzystania;
- demontaż wewnętrznych konstrukcji budowlanych;

Nr inv.						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
							206
Podpis i data							
Originalny nr inv.							
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data	

- demontaż wszystkich zewnętrznych elementów konstrukcyjnych budynku;
- przygotowanie zanieczyszczonych elementów konstrukcyjnych do utylizacji, a następnie ich ostateczna utylizacja
- przewóz elementów niezanieczyszczonych na składowisko odpadów przemysłowych lub w celu ponownego wykorzystania;
- rekultywacja terenu otaczającego składowisko odpadów;
- pakowanie zanieczyszczonej gleby do pojemników i utylizacja tych pojemników;
- działania związane z rekultywacją terenu;
- zagospodarowanie terenu zgodnie z przyjętymi decyzjami.

Realizacja prac związanych z zamknięciem obiektów naziemnych składowiska RWDF będzie wiązała się z wytworzeniem odpadów niepromieniotwórczych, które zostaną przekazane wyspecjalizowanej organizacji na podstawie umowy.

Ogólnie rzecz biorąc, wpływ na elementy środowiska w okresie likwidacji składowiska RWDF ocenia się jako dopuszczalny. W wyniku wdrożenia środków ochrony środowiska po likwidacji składowiska RWDF na terenie obiektu zostanie przywrócona pokrywa roślinna.

7.13 Ocena oddziaływania na środowisko w fazie poeksploatacyjnej

Zamknięcie modułu składowiska RWDF jest uzasadnione w specjalnie opracowanym projekcie. Po zakończeniu procesu zamknięcia, w okresie poeksploatacyjnym składowiska RWDF, prowadzone są następujące działania:

- fizyczna ochrona składowiska odpadów promieniotwórczych;
- monitorowanie systemu składowania odpadów promieniotwórczych, w tym kontrola stanu barier inżynierskich i naturalnych;
- monitorowanie warunków środowiskowych;
- przechowywanie dokumentacji dotyczącej zamkniętego składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), w tym głównych charakterystyk składowiska oraz składowanych odpadów promieniotwórczych, a także głównych wyników monitorowania systemu składowania odpadów promieniotwórczych.

W okresie po zakończeniu eksploatacji mogą wystąpić następujące potencjalne niekorzystne skutki działania składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) w wyniku utraty integralności barier inżynierskich obiektów składowiska, spowodowanej ich naturalną degradacją lub niezamierzonym wtargnięciem człowieka podczas wierceń rozpoznawczych lub prac budowlanych.

W wyniku tego niekorzystnego oddziaływania może dojść do narażenia radiologicznego przyszłych pokoleń oraz skażenia elementów środowiska w wyniku uwolnienia radionuklidów do atmosfery i/lub wód gruntowych.

Wpływ składowiska RWDF na wody gruntowe

Podczas wstępnych ocen prognostycznych oddziaływania składowiska RWDF na wody gruntowe założono, że w wyniku różnych scenariuszy awaryjnych związanych z utratą integralności barier inżynierskich składowiska RWDF, podniesieniem się poziomu wód gruntowych itp. radionuklidy będą wypłukiwane z odpadów promieniotwórczych z powodu możliwego przedostania się wody do obszarów ich składowania. Następnie woda skażona zawierająca radionuklidy, w wyniku procesów dyfuzji i konwekcji w okresie 130–300 lat oraz głównie konwekcji w okresie dłuższym niż 300 lat od rozpoczęcia składowania odpadów promieniotwórczych w składowisku, przedostałaby się do strefy nienasyconej, a następnie, w wyniku filtracji, dotarłaby do warstwy wodonośnej.

Migracja radionuklidów w warstwie wodonośnej zachodzi w wyniku transportu konwekcyjnego wraz z przepływającą wodą, z uwzględnieniem spowolnienia przemieszczania się radionuklidów przez otaczające je warstwy gliniaste i piaszczyste formacje, a także rozprzestrzenianie się wzdłużne spowodowane niejednorodnością przestrzeni porowej w spękanej matrycy.

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczego							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										207
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Odpady promieniotwórcze składowane w RWDF występują w postaci stabilnej, co oznacza, że tempo wymywania radionuklidów z nich jest ograniczone. Przewidywane poziomy skażenia wód gruntowych poza terenem RWDF nie przekroczą ustalonych poziomów odniesienia dla zawartości radionuklidów w wodzie pitnej w przypadkach łącznej obecności wielu radionuklidów w wodzie.

Obliczenia uzupełniające zostały przeprowadzone przez spółkę TVEL JSC (Federacja Rosyjska) przy udziale czołowych rosyjskich specjalistów.

W trakcie wstępnej oceny długoterminowego bezpieczeństwa:

- przeprowadzono analizę i usystematyzowano dane dotyczące aktualnego stanu środowiska geologicznego i wód gruntowych, składu chemicznego wody w pobliskich zbiornikach wodnych i ciekach wodnych oraz istniejącego reżimu hydrogeologicznego wód gruntowych, co w połączeniu z wynikami badań inżynierskich umożliwiło określenie scenariuszy ewolucji składowiska RWDF;
- opisano algorytm obliczeń transportu hydrodynamicznego i geochemicznego, opracowano model źródła zanieczyszczenia oraz uzyskano ilościowe oszacowania dynamiki uwalniania zanieczyszczeń do środowiska”;
- w oparciu o opracowany model hydrogeologiczny przedstawiono wyniki obliczeń hydrodynamicznych dla naturalnego reżimu wód podziemnych, reżimu zakłóconego w trakcie budowy, reżimu zakłóconego w trakcie eksploatacji oraz reżimu przywróconego (naturalnego) po zamknięciu składowiska odpadów RWDF, w tym dla rozpatrywanych scenariuszy ewolucji składowiska;
- opracowano model transportu geochemicznego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń ze składowiska odpadów, a na jego podstawie przedstawiono prognozę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń ze składowiska, uwzględniając różne wartości parametrów transportu geochemicznego, oraz określono poziomy zanieczyszczenia wód podziemnych w strefie przygranicznej składowiska;
- Na podstawie wyników obliczeń hydrogeologicznych oraz wartości parametrów transportu geochemicznego przedstawiono prognozę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z RWDF.

Wniosek: Zgodnie z przeprowadzonymi ocenami cechy projektowe składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), a także przewidziane środki ochrony środowiska, uznaje się za wystarczające do zapobieżenia wszelkim potencjalnym niekorzystnym oddziaływaniom na wody podziemne, w tym w ramach potencjalnie możliwych scenariuszy awaryjnych, w okresie po zamknięciu składowiska RWDF. Przewidywane poziomy dawek dla ludności spowodowane składowanymi odpadami promieniotwórczymi nie przekroczą limitu dawki wynoszącego 0,3 mSv/rok na granicy terenu składowiska odpadów promieniotwórczych w okresie, w którym odpady pozostają potencjalnie niebezpieczne.

Wpływ na ludność

Ilościowe uzasadnienie długoterminowego bezpieczeństwa składowiska RWDF zostało przeprowadzone w ramach umowy z JSC „TVEL”, obejmujące obliczone obciążenia dawkami dla ludności w funkcji odległości i czasu. Podczas wstępnej oceny długoterminowego bezpieczeństwa specjaliści z JSC TVEL wykorzystali certyfikowany specjalistyczny kompleks oprogramowania i sprzętu do trójwymiarowego modelowania geofiltracji i geomigracji „GeRa”. Wykorzystanie tego oprogramowania zostało zatwierdzone przez Gosatomnadzor.

Wniosek: Zgodnie z raportem „Wstępna ocena długoterminowego bezpieczeństwa”, przy założeniu normalnego scenariusza eksploatacji składowiska RWDF, przeprowadzone oceny długoterminowego bezpieczeństwa wykazały, że oczekiwane poziomy dawek nie przekroczą limitów regulacyjnych na granicy terenu w okresie, w którym odpady zachowują potencjalne zagrożenie. Przewidywane średnie roczne poziomy narażenia ludności na radionuklidy maleją wraz ze wzrostem odległości od modułów składowania.

Originalny nr	Podpis i data	Nr sprawy							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Аркусз
											208
			Wersja	Ilość	Аркусз	Nr	Podpis	Data			

Wykaz źródeł

1. Kryteria oceny narażenia na promieniowanie: Przepisy higieniczne: zatwierdzone uchwałą Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 37 z dnia 25 stycznia 2021 r. „W sprawie zatwierdzenia przepisów higienicznych” (zmienione uchwałą Rady Ministrów Republiki Białorusi nr 829 z dnia 29 listopada 2022 r.).
2. Normy i zasady sanitarne „Wymagania dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa radiologicznego pracowników i ludności w zakresie gospodarowania odpadami promieniotwórczymi”. Zatwierdzone uchwałą Ministerstwa Zdrowia Republiki Białorusi nr 142 z dnia 31 grudnia 2015 r.
3. Składowanie odpadów promieniotwórczych. Zasady, kryteria i podstawowe wymagania bezpieczeństwa: przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i radiologicznego: zatwierdzone uchwałą Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Republiki Białorusi nr 7 z dnia 20 stycznia 2012 r.
4. Działanie 3 – Udoskonalenie technologii gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym; Etap 3.1.4 Określenie wykazu możliwych awarii w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF) oraz środków reagowania w sytuacjach awaryjnych. Przeprowadzenie oceny bezpieczeństwa radiacyjnego proponowanego projektu składowiska odpadów promieniotwórczych. Uzasadnienie bezpiecznych limitów eksploatacyjnych składowiska pod kątem zrzutów i uwolnień oraz ich limitów eksploatacyjnych. Opracowanie propozycji organizacji systemu monitorowania i nadzoru promieniowania dla systemu składowania odpadów promieniotwórczych podczas eksploatacji składowiska oraz po jego likwidacji. Przygotować zestaw środków dotyczących likwidacji RWDF. Określić wskaźniki techniczne i ekonomiczne całego projektu RWDF oraz jego pierwszego etapu: Raport badawczo-rozwojowy: nr 20162228 / Państwowa Instytucja Naukowa „Wspólny Instytut Badań Energetycznych i Jądrowych im. Sosny” – Mińsk, 2018.
5. <https://www.intelligentscenariomodelling.com/>;
6. Ramy oceny bezpieczeństwa,
<http://safran.facilia.se/safran/show/HomePage>.
7. Karta techniczna. Jednorazowy, żelbetowy pojemnik ochronny na odpady radioaktywne w postaci stałej i zestalanej NZK-150-1,5P. L.65.555.00.000 DS. – Moskwa: Państwowy Instytut VNIPIET (Ogólnorosyjski Naukowo-Badawczy Instytut Technologii Energetycznych), 2000. – 17 s.
8. Materiały dotyczące oceny oddziaływania na środowisko. Sekcja 11. Ocena oddziaływania radiologicznego na ludność Republiki Białorusi w przypadku awarii w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF) dla alternatywnych lokalizacji. Tom 3. Uzasadnienie wyboru scenariuszy awarii projektowych i ponadprojektowych podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych na podstawie wyników oceny oddziaływania radiologicznego na ludność w przypadku awarii w lokalizacji 2-1. Modelowanie i ocena skutków dla ludności w przypadku awarii na składowisku odpadów promieniotwórczych zlokalizowanym w lokalizacji 1-5. Ocena sytuacji demograficznej i zachorowalności ludności w 2025 r. w okręgach administracyjnych, w których zlokalizowane są zakłady RWDF na lokalizacjach 1-5, 2-1 i 3-3. 2184-III3-OBO3 11.3. Tom 7.11.3. Republikańskie Centrum Higieny, Epidemiologii i Zdrowia Publicznego (RCHEPH), Mińsk, 2026.
9. RB-134-17 „Zalecane metody oceny i prognozowania skutków radiologicznych awarii w obiektach jądrowych i obiektach cyklu paliwowego”.
10. Zewnętrzne zdarzenia spowodowane przez człowieka w ocenie lokalizacji elektrowni jądrowych: Przewodnik bezpieczeństwa. Seria norm bezpieczeństwa MAEA nr NS-G-3.1. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA), Wiedeń, 2004 r.
11. Ministerstwo Transportu i Łączności Republiki Białorusi. Departament Lotnictwa. Pismo nr 3-50 z dnia 18 lutego 2026 r.
12. PSAR białoruskiej elektrowni jądrowej nr 2. Wstępny raport z analizy bezpieczeństwa. Białoruska elektrownia jądrowa. Blok nr 1. Rozdział 2. Charakterystyka obszaru i terenu elektrowni jądrowej. NIAEP JSC. Wersja 2 z dnia 22 kwietnia 2016 r.

Nr inw.		Podpis i data		Oryginalny nr inw.		2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ						Arkusz
												209
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data							

8. ŚRODKI MAJĄCE NA CELU ZAPOBIEGANIE, MINIMALIZOWANIE I/LUB KOMPENSOWANIE NIEKORZYSTNYCH SKUTKÓW DLA ŚRODOWISKA WYNIKAJĄCYCH Z REALIZACJI PLANOWANEGO DZIAŁANIA

8.1 Środki ochrony środowiska na etapie budowy składowiska odpadów

8.1.1 Środki ochrony powietrza atmosferycznego

W celu ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem podczas prac budowlanych i montażowych wdrożone zostaną następujące środki organizacyjne:

- ściśle przestrzeganie przepisów sanitarnych i norm higienicznych podczas eksploatacji maszyn budowlanych, sprzętu i pojazdów transportowych;
- weryfikacja zgodności parametrów wykorzystywanych maszyn i urządzeń – w zakresie składu spalin, hałasu i drgań – z wymogami prawnymi;
- tankowanie sprzętu wyłącznie na stacjonarnych stacjach paliw; tankowanie maszyn o ograniczonej mobilności (koparek, spycharek) przy użyciu cystern paliwowych; stosowanie węży wyposażonych w zawory odcinające na wylocie; zakaz stosowania łyżek i innych otwartych pojemników do tankowania; organizacja zbiórki zużytych olejów z późniejszym przekazaniem ich do specjalistycznych punktów zbiórki; zakaz wylewania oleju na grunt; stosowanie oleju napędowego oraz innych paliw i smarów zgodnych z normami GOST;
- zapobieganie wyciekom paliwa i oleju do gleby oraz rozlewaniu paliw i smarów na powierzchnię ziemi podczas konserwacji maszyn i sprzętu;
- uruchamianie i rozgrzewanie silników pojazdów zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem;
- zapobieganie pracy silnika na biegu jałowym podczas przestoju sprzętu;
- zakaz prowadzenia prac naprawczych przy maszynach na terenie placu budowy;
- zakaz spalania odpadów budowlanych na placu budowy;
- przechowywanie materiałów pylistych i lotnych (cementu, farb, rozpuszczalników) w szczelnie zamkniętych pojemnikach.

8.1.2 Środki ochrony wód powierzchniowych i podziemnych

W celu zapobiegania zanieczyszczeniu wód powierzchniowych na terenie lokalizacji składowiska odpadów oraz zapewnienia racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych w fazie budowy przewiduje się następujące środki:

- wykonywanie prac budowlanych zgodnie z wymogami zapewniającymi ochronę sanitarną zasobów wodnych;
- tymczasowe gromadzenie odpadów w specjalnie wyznaczonych miejscach, wyposażonych zgodnie z przepisami sanitarnymi, z terminowym wywozem w celu odzysku;
- tankowanie sprzętu na specjalnie wyznaczonym terenie o utwardzonej nawierzchni;
- mycie kół pojazdów przy opuszczaniu placu budowy odbywa się w specjalnie wyznaczonym miejscu, gdzie ścieki są gromadzone w specjalnych zbiornikach, a następnie transportowane do oczyszczalni ścieków;
- zakaz odprowadzania ścieków na teren.

W celu wyeliminowania wpływu budowy składowiska odpadów na wody podziemne planowane są między innymi działania mające na celu zapewnienie integralności naturalnych barier geologicznych, instalację barier inżynierskich (w tym sztucznej bariery geologicznej) oraz, w razie potrzeby, instalację systemów odwadniających i drenażowych. Wykaz tych działań zostanie określony na etapie projektowania robót po przeprowadzeniu niezbędnych badań inżynierskich i geologicznych.

W celu monitorowania wpływu składowiska odpadów na wody gruntowe na terenie składowiska oraz na przyległym obszarze planuje się prowadzenie obserwacji dynamiki warunków hydrogeologicznych. Podczas eksploatacji składowiska przewiduje się systematyczny monitoring jakości wód gruntowych poprzez pomiary i pobieranie próbek z studni obserwacyjnych.

Oryg. nr inw.	Podpis i data	Nr zlecenia							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusze
										211
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr	Podpis	Data		

8.1.3 Środki ochrony pokrywy glebowej

W fazie budowy przewiduje się następujące środki mające na celu ograniczenie oddziaływania na pokrycie glebowe:

- usunięcie warstwy gleby uprawnej przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz postępowanie z nią zgodnie z procedurami określonymi w przepisach;
- wybudowanie minimalnej liczby tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy;
- dostarczanie materiałów budowlanych w miarę potrzeb oraz terminowe usuwanie odpadów budowlanych;
- wykorzystanie na placu budowy mobilnych lub kontenerowych tymczasowych obiektów dla pracowników, które nie wymagają wykopów;
- wybór miejsc do długoterminowego parkowania maszyn budowlanych z twardą, nieprzepuszczalną nawierzchnią i obramowaniem;
- tankowanie sprzętu do budowy dróg wyłącznie na stacjonarnych stacjach paliw;
- tankowanie sprzętu o ograniczonej mobilności przy użyciu cystern paliwowych i węży wyposażonych w zawory odcinające na wylocie, z zastosowaniem tac ociekowych zapobiegających przedostawaniu się zanieczyszczeń do gleby;
- używanie odpowiednio konserwowanych maszyn i urządzeń z prawidłowo wyregulowanymi układami paliwowymi, zapobiegające stratom paliw i smarów;
- ruch pojazdów i maszyn budowlanych wyłącznie w obrębie korytarza budowlanego;
- mycie kół pojazdów przy opuszczaniu placu budowy odbywa się w specjalnie wyznaczonym miejscu, z gromadzeniem ścieków w specjalnych zbiornikach, a następnie transportem do oczyszczalni ścieków;
- ścisłe przestrzeganie technologii i harmonogramów prac.

8.1.4. Środki ochrony flory

W fazie budowy zostaną wdrożone następujące środki mające na celu ograniczenie oddziaływania mechanicznego na pokrywę roślinną:

- postępowanie z roślinnością ściśle zgodnie z wymogami ustawodawstwa Republiki Białorusi;
- wykonywanie wszystkich prac budowlanych oraz ruch pojazdów wyłącznie w korytarzu wyłączenia (pasu drogowego);
- wybór optymalnego przebiegu sieci liniowych oraz ich instalacja w ramach jednego korytarza inżynierskiego.

Aby ograniczyć wpływ na florę związany z potencjalnym zanieczyszczeniem chemicznym gleb i uszkodzeniami roślinności, przewiduje się następujące środki:

- zapobieganie wyciekom i przeciekom podczas transportu produktów naftowych, operacji transportu cieczy oraz przedostawania się paliw i smarów na powierzchnię gruntu;
- selektywna zbiórka i przechowywanie odpadów w wyznaczonych pojemnikach lub zbiornikach, a następnie ich wywóz do uprawnionych zakładów unieszkodliwiania odpadów lub w celu odzysku;
- przechowywanie sprzętu transportowego i budowlanego w specjalnie wyznaczonych miejscach;
- organizacja miejsc składowania materiałów budowlanych na terenach wolnych od roślinności drzewiastej, zapobieganie zaśmiecaniu w strefie budowy oraz zapobieganie zanieczyszczeniom paliwami i smarami.

8.1.5 Środki ochrony fauny

W celu zminimalizowania negatywnego wpływu budowy składowiska odpadów na faunę przewiduje się następujące środki:

- ograniczenie do minimum wyłączeń gruntów w celu zachowania warunków siedliskowych dla zwierząt i ptaków;

Oryginalny nr	Podpis i data	Nr zastępczy							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusze
										212
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr	Podpis	Data		

- ściśle przestrzeganie granic obszaru przydziału gruntu, zapobieganie nadmiernemu zajmowaniu terenu oraz poruszanie się maszyn budowlanych wyłącznie po specjalnie wyznaczonych drogach;
- zainstalowanie ogrodzenia wokół placów budowy;
- weryfikacja zgodności parametrów wykorzystywanych maszyn i urządzeń – pod względem składu spalin, hałasu i drgań – z specyfikacjami technicznymi producenta, co pomoże zapobiegać zarówno oddziaływaniom chemicznym, jak i mechanicznym;
- dokładne usuwanie pozostałości po wycince w celu zapobiegania tworzeniu się warunków sprzyjających rozmnażaniu się szkodników leśnych;
- zapobieganie ryzyku pożaru obszarów leśnych na terenie budowy i na przyległych terenach oraz zapewnienie ścisłego przestrzegania przez pracowników budowlanych i geodezyjnych przepisów dotyczących ochrony środowiska i bezpieczeństwa przeciwpożarowego;
- zakaz wnoszenia na plac budowy i przechowywania jakiegokolwiek sprzętu myśliwskiego (broni palnej i pułapek) oraz uprawiania łowiectwa rekreacyjnego, a także zapobieganie wszelkim działaniom związanym z kłusownictwem;

8.1.6 Środki mające na celu ograniczenie oddziaływania akustycznego

Ochronę otoczenia przed zewnętrznymi i wewnętrznymi źródłami hałasu zapewnią następujące środki:

- akustycznie racjonalne zaplanowanie układu placu budowy;
- wykonywanie najgłośniejszych prac wyłącznie w godzinach dziennych;
- dobór sprzętu i maszyn o parametrach hałasowych zapewniających zgodność z normami hałasu w miejscach pracy i na przyległych terenach.

Bezpieczeństwo w zakresie drgań zostanie zapewnione poprzez:

- przestrzeganie zasad i warunków eksploatacji maszyn oraz wdrażanie procesów technologicznych, a także użytkowanie maszyn ściśle zgodnie z ich przeznaczeniem;
- utrzymywanie stanu technicznego maszyn, parametrów procesowych oraz elementów środowiska pracy na poziomie określonym w dokumentach regulacyjnych, a także zapewnienie terminowej konserwacji i napraw maszyn, zarówno planowych, jak i awaryjnych;
- optymalizację pracy maszyn, zapobieganie kontaktowi pracowników z powierzchniami wibrującymi poza miejscem pracy lub strefą roboczą poprzez montaż osłon, znaków ostrzegawczych oraz stosowanie komunikatów ostrzegawczych, oznakowania kolorystycznego, systemów sygnalizacji ostrzegawczej, blokad itp.;
- stosowanie środków ochrony indywidualnej przed drganiami.

8.1.7 Środki mające na celu ograniczenie wpływu odpadów niepromieniotwórczych

Środki mające na celu zapobieganie i ograniczanie poziomu niekorzystnego oddziaływania na środowisko wynikającego z odpadów produkcyjnych i konsumpcyjnych obejmują:

- przestrzeganie wymogów, zasad i norm ustanowionych przez ustawodawstwo Republiki Białorusi w zakresie gospodarki odpadami;
- prawidłowe rozliczanie i ewidencjonowanie odpadów;
- organizację miejsc składowania odpadów zgodnie z wymogami dokumentacji regulacyjnej, technicznej i sanitarnej;
- terminowe wywożenie odpadów do wyznaczonych obiektów;
- zapewnienie bezpiecznych warunków transportu odpadów;
- przestrzeganie wymogów środowiskowych i sanitarnych dotyczących składowania odpadów.

Tymczasowe miejsca składowania odpadów należy zorganizować w taki sposób, aby zapobiec zanieczyszczeniu gleby, wód powierzchniowych i gruntowych oraz powietrza atmosferycznego.

Nr zastępczy							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
								213
Podpis i data								
Nr oryginalnego								
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Odpady należy zbierać selektywnie według rodzajów, klas zagrożenia i innych cech, w celu zapewnienia ich ponownego wykorzystania, przetwarzania i unieszkodliwiania.

Transport odpadów powinien odbywać się w sposób wykluczający możliwość utraty odpadów podczas transportu, powstania sytuacji awaryjnych lub wyrządzenia szkód środowisku, zdrowiu ludzkiemu oraz obiektom gospodarczym lub innym.

8.2 Środki ochrony środowiska na etapie eksploatacji składowiska odpadów

8.2.1 Środki ochrony powietrza atmosferycznego

W celu ograniczenia emisji szkodliwych substancji chemicznych i promieniotwórczych do atmosfery przewidziano następujące rozwiązania techniczne:

- w celu usuwania spalin w strefie garażu samochodowego przewidziano systemy wentylacji wywiewnej z lokalnym odciąganiem spalin z pojazdów, wyposażone w wentylatory, dysze gazowe i węże;
- wyposażenie budynków składowiska w systemy wentylacji nawiewno-wywiewnej z wielostopniowym oczyszczaniem powietrza przy użyciu wysokowydajnych filtrów HEPA, które zatrzymują aerozole radioaktywne;
- stosowanie certyfikowanych pojemników zapewniających szczelność dyfuzyjną i zapobiegających uwalnianiu radionuklidów przez cały okres składowania;
- przetwarzanie odpadów promieniotwórczych do postaci stabilnych w celu zapobiegania tworzeniu się pyłów i gazów promieniotwórczych;
- regularne monitorowanie jakości powietrza atmosferycznego na granicy strefy ochronnej.

W celu ograniczenia emisji z urządzeń pojazdów przewiduje się następujące środki:

- obowiązkowa kontrola silników pojazdów pod kątem zgodności z dopuszczalnymi poziomami emisji szkodliwych substancji chemicznych do atmosfery;
- uruchamianie i rozgrzewanie silników pojazdów zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem;
- zakaz pozostawiania sprzętu z pracującymi silnikami, z wyjątkiem sytuacji, gdy jest to wymagane ze względów operacyjnych;
- terminowe przeprowadzanie konserwacji pojazdów, w tym regulacja układów paliwowych, w celu zapewnienia, że emisja zanieczyszczeń w spalinach pozostaje w ustalonych granicach.

8.2.2 Środki ochrony wód powierzchniowych i gruntowych

W celu zapobiegania zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i gruntowych na terenie lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych oraz zapewnienia racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych w fazie eksploatacji składowiska przewiduje się następujące środki:

- stworzenie systemu barier inżynierskich (połączenie barier inżynierskich i naturalnych barier geologicznych) w celu zapobiegania migracji radionuklidów do środowiska;
- zastosowanie mat bentonitowych, membran polimerowych oraz specjalnych materiałów sorpcyjnych zdolnych do zatrzymywania radionuklidów nawet w przypadku utraty integralności betonu;
- zbieranie i oczyszczanie wód opadowych oraz ścieków bytowych w oczyszczalniach na terenie obiektu;
- tymczasowe gromadzenie odpadów w specjalnie wyznaczonych miejscach, wyposażonych zgodnie z przepisami sanitarnymi, z terminowym wywozem w celu odzysku;
- tankowanie sprzętu na specjalnie wyznaczonym terenie o utwardzonej nawierzchni;
- ustanowienie systemu monitorowania wód gruntowych i powierzchniowych.

Aby zapobiec potencjalnemu uwolnieniu radionuklidów ze specjalnego systemu odwadniającego do wód powierzchniowych i gruntowych podczas eksploatacji składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF), przewiduje się szereg konkretnych środków organizacyjnych i technicznych:

Nr ref.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
								214
Podpis i data								
Originalny nr inw.								
	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

- specjalny system odwadniający jest zbudowany z bezszwowych rur stalowych formowanych na zimno i na gorąco, wykonanych ze stali odpornej na korozję;
- prowadzone jest monitorowanie ilości wody przepływającej przez specjalny system odwadniający;
- przeprowadzane są okresowe kontrole integralności specjalnej sieci odwadniającej;

Takie środki pozwalają ograniczyć dodatkowy negatywny wpływ zrzutu ścieków na wody powierzchniowe i gruntowe.

Potencjalna ilość zanieczyszczonych opadów atmosferycznych, które mogą ulec skażeniu radionuklidami, jest niezwykle mała dzięki wdrożeniu specjalnych środków mających na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa uwolnienia radionuklidów do środowiska. Środki te obejmują przede wszystkim:

- składowanie odpadów w certyfikowanych, szczelnych pojemnikach jednorazowego użytku, które zapobiegają uwalnianiu radionuklidów do środowiska;
- schemat transportu i technologii unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych w składowisku RWDF wyklucza długotrwałe przechowywanie opakowań z odpadami radioaktywnymi na wolnym powietrzu, bez ochrony przed opadami atmosferycznymi;
- po otrzymaniu opakowań z odpadami promieniotwórczymi przeznaczonymi do składowania sprawdzane jest, czy ich parametry są zgodne z kryteriami przyjmowania odpadów do składowania;
- odpady radioaktywne są składowane w komorach z betonu zbrojonego, które zapobiegają interakcji między odpadami radioaktywnymi a opadami atmosferycznymi;
- bariery inżynieryjne konstrukcji składowiska zapobiegają przedostawaniu się radionuklidów do wód gruntowych wraz z odciekami i kondensatem;
- na terenie obiektu dostępne są zestawy do reagowania na wycieki służące do ograniczania skutków wycieków (absorbenty, tace ociekowe) podczas obsługi płynnych odpadów promieniotwórczych;
- puste przestrzenie wokół opakowań z odpadami przeznaczonymi do składowania są wypełniane proszkiem glinianym, tak aby wypełnić wszystkie szczeliny między opakowaniami a ścianami, a także płytami stropowymi obiektu;
- zapewniono system odprowadzania wód opadowych w celu usuwania spływów powierzchniowych z terenu obiektu;
- w celu ochrony przed erozją gleby oraz wymywaniem przez wiatr i wodę przewiduje się odtworzenie pokrywy roślinnej poprzez wysiew mieszanek nasion traw.

W celu monitorowania stanu wód gruntowych przewidziano studnie obserwacyjne zlokalizowane zarówno powyżej, jak i poniżej kierunku przepływu wód gruntowych. Przewiduje się systematyczne monitorowanie jakości wód gruntowych poprzez pomiary i pobieranie próbek ze studni monitorujących.

8.2.3 Środki ochrony pokrywy glebowej

W celu ograniczenia potencjalnych negatywnych oddziaływań na pokrycie glebowe w fazie eksploatacji składowiska odpadów przewiduje się następujące środki:

- utworzenie pokrywy trawiastej na terenach otwartych w celu zapobiegania erozji gleby spowodowanej wiatrem i wodą;
- zapewnienie prawidłowego funkcjonowania systemów odwadniających i zbierających wody opadowe na terenie składowiska odpadów;
- stosowanie odpowiednio konserwowanego sprzętu oraz stosowanie specjalnych tac, pojemników, tac ociekowych i podobnych urządzeń podczas obchodzenia się z materiałami procesowymi;
- przestrzeganie wymogów dotyczących gospodarki odpadami: komunalne odpady stałe należy przechowywać w standardowych metalowych pojemnikach ustawionych na terenie o twardej nawierzchni, ogrodzonym z trzech stron solidną barierą, wyposażonym w krawężniki i do godne drogi dojazdowe. Niedopuszczalne jest przepełnianie pojemników. Należy zapewnić terminowy wywóz odpadów zgodnie z umową zawartą ze specjalistyczną organizacją zajmującą się zbiórką odpadów;
- regularne pobieranie próbek gleby na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych oraz w strefie ochronnej w celu analizy zawartości radionuklidów;
- przestrzeganie zasad bezpiecznego gospodarowania odpadami promieniotwórczymi.

Oryg. nr inv.	Podpis i data	Nr inv. zast.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										215
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

8.2.4 Środki ochrony flory

W fazie eksploatacji minimalizacja oddziaływania na pokrycie roślinne jest zapewniona poprzez:

- ruch pojazdów i maszyn specjalistycznych wyłącznie po drogach;
- utrzymywanie wszystkich przepustów i urządzeń odwadniających w stanie sprawności w celu zapobiegania zalewaniu i podmoknięciu przyległych terenów;
- zakaz nieuprawnionego wycinania drzew, poruszania się maszyn poza drogami oraz składowania materiałów na gruncie i pokrywie roślinnej;
- ciągłego monitorowania w ramach działań związanych z monitorowaniem środowiska.

8.2.5 Środki ochrony fauny

W fazie eksploatacji minimalizacja oddziaływania na faunę jest zapewniona poprzez:

- środki ochrony powietrza atmosferycznego;
- ruch pojazdów i maszyn specjalnego przeznaczenia wyłącznie po drogach;
- środki ochrony przed hałasem (stosowanie sprzętu o niskim poziomie hałasu, lepsza izolacja akustyczna itp.);
- instalacja niezawodnych barier fizycznych (ogrodzenia, siatki) wzdłuż obwodu terenu przemysłowego w celu zapobiegania wtargnięciu dużych i średnich ssaków;
- stosowanie specjalnych siatek lub urządzeń odstraszających, aby zapobiec wykorzystywaniu konstrukcji przez ptaki do odpoczynku lub gniazdowania;
- stosowanie kierunkowych opraw oświetleniowych z osłonami ochronnymi, aby zapobiec dezorientacji ptaków i owadów spowodowanej oświetleniem nocnym.

Głównym celem jest izolacja radiologiczna obiektu: ekosystemy otaczające składowisko odpadów promieniotwórczych powinny zachować swoją naturalną strukturę.

8.2.6 Środki mające na celu ograniczenie oddziaływania akustycznego

Środki mające na celu ograniczenie hałasu (oddziaływania akustycznego) podczas eksploatacji zakładu RWDF mają na celu zapewnienie komfortowych warunków pracy dla pracowników oraz zgodność z normami sanitarnymi na granicy obszarów mieszkalnych.

Główne środki obejmują:

- montaż tłumików hałasu w kanałach systemów wentylacji nawiewnej i wywiewnej (jest to ważny środek, ponieważ wentylacja zakładu RWDF działa w trybie ciągłym);
- montaż pomp, sprężarek i wentylatorów o dużej wydajności na fundamentach tłumiących drgania lub izolatorach sprężynowych w celu zapobiegania przenoszeniu hałasu przez konstrukcje budowlane;
- ograniczenie manewrów sprzętu specjalistycznego oraz ruchu ciężkich samochodów ciężarowych (pojazdów do przewozu kontenerów) w godzinach nocnych;
- instalację cichego, wysokowydajnego i odpornego na warunki środowiskowe sprzętu, zapewniającego łatwość konserwacji, długą żywotność oraz certyfikację do użytku w Republice Białorusi.

Środki kontroli drgań obejmują:

- urządzenia wentylacyjne i systemy wentylacyjne zostaną zamontowane na podstawach izolujących drgania z wykorzystaniem gumowych podkładek antywibracyjnych;
- kanały wentylacyjne zostaną połączone z wentylatorami za pomocą elastycznych łączników;
- konstrukcje obudów komór wentylacyjnych zostaną zaprojektowane tak, aby zapewnić wymaganą izolację akustyczną;
- prędkość obrotowa wentylatorów oraz prędkość powietrza w kanałach zostaną dobrane z uwzględnieniem dopuszczalnych poziomów ciśnienia akustycznego;
- montaż pomp na podstawach izolujących drgania, zaprojektowanych dla danego typu pompy;
- urządzenia zostaną zamontowane na izolatorach drgań zgodnie z rysunkami montażowymi producenta.

Nr oryg.	Podpis i data	Nr inv. zastr.							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										216
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data		

Ponieważ RWDF jest obiektem o rygorystycznym systemie bezpieczeństwa, wiele środków ochrony przed promieniowaniem (takich jak grube betonowe ściany i hermetyczne śluzy) zapewnia również z natury rzeczy wysoki stopień izolacji akustycznej.

8.2.7. Środki mające na celu ograniczenie wpływu odpadów niepromieniotwórczych

Środki mające na celu zapobieganie i ograniczanie poziomu negatywnego oddziaływania na środowisko wynikającego z odpadów produkcyjnych i konsumpcyjnych obejmują:

- przestrzeganie wymogów, zasad i norm określonych w przepisach Republiki Białorusi w zakresie gospodarki odpadami;
- prawidłowe rozliczanie i ewidencjonowanie odpadów;
- ściśle przestrzeganie norm dotyczących wytwarzania odpadów i limitów ich unieszkodliwiania;
- organizację miejsc składowania odpadów zgodnie z wymogami dokumentów regulacyjnych, technicznych i sanitarnych;
- terminowe wywożenie odpadów do wyznaczonych obiektów;
- bezpieczne warunki transportu odpadów;
- przestrzeganie wymogów środowiskowych i sanitarnych dotyczących składowania odpadów.

Podczas organizowania tymczasowych miejsc składowania (gromadzenia) odpadów podejmuje się środki mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa środowiskowego.

Układ tymczasowych miejsc składowania (gromadzenia) odpadów ustala się z uwzględnieniem klasy zagrożenia, właściwości fizykochemicznych i reaktywności wytworzonych odpadów, a także wymogów obowiązujących przepisów i norm.

Odpady są zbierane selektywnie według rodzajów, klas zagrożenia i innych cech w celu zapewnienia ich recyklingu, wykorzystania jako surowców wtórnych, przetwarzania i unieszkodliwiania.

8.2.8 Środki mające na celu zminimalizowanie oddziaływania radiologicznego

Minimalizacja oddziaływania radiologicznego na terenie składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF) jest osiągana poprzez wdrożenie następujących środków:

- zwiększenie w maksymalnym możliwym zakresie odległości między pracownikami i ludnością a źródłami promieniowania jonizującego (ochrona odległościowa);
- minimalizację czasu trwania operacji technologicznych w celu zapewnienia ochrony czasowej;
- ustalenie kryteriów przyjmowania odpadów promieniotwórczych dostarczanych do składowiska na poziomie zapewniającym bezpieczeństwo radiologiczne pracowników i ludności;
- stosowanie specjalnie certyfikowanych pojemników ochronnych zapewniających dopuszczalny poziom promieniowania na powierzchni;
- stosowanie specjalnie zaprojektowanych barier inżynierskich chroniących przed promieniowaniem (ochrona przed promieniowaniem) w obszarach o największym zagrożeniu promieniowaniem, w tym w strefie rozładunku, strefie kontroli przychodzącej, strefie tymczasowego składowania, specjalnej kabinie pojazdu oraz kabinie suwnicy w hali nad komorami składowania składowiska RWDF;
- ustalenie operacyjnych poziomów kontrolnych narażenia na promieniowanie w RWDF poniżej dopuszczalnych limitów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi;
- ochrona pracowników poprzez stosowanie środków ochrony indywidualnej (w tym środków ochrony dróg oddechowych);
- organizacja pracy z wykorzystaniem podziału terenu na strefy, z zastosowaniem punktów kontroli sanitarnej i śluz sanitarnych przy przekraczaniu granic stref;
- przeprowadzanie kontroli przychodzącej odpadów promieniotwórczych przy dostawie do składowiska RWDF, a także kontroli potencjalnie skażonych pojazdów przy wjeździe na teren składowiska RWDF;

Nr zlecenia																										
Podpis i data																										
Nr oryginalnego																										
<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ</td><td>Arkusz</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>217</td> </tr> <tr> <td>Wersja</td><td>Ilość</td><td>Arkusz</td><td>Nr</td><td>Podpis</td><td>Data</td> </tr> </table>												2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz							217	Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data
						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz																			
							217																			
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data																					

- Wdrożenie monitoringu promieniowania (procesowego, środowiskowego i indywidualnego) w celu oceny zgodności poziomów narażenia pracowników i ludności na działanie źródeł promieniowania jonizującego z wymogami przepisów sanitarnych i rozporządzeń higienicznych, a także z ustalonymi poziomami kontrolnymi.

System monitorowania promieniowania przewidziany w RWDF obejmuje:

- monitorowanie natężenia dawki promieniowania gamma oraz gęstości strumienia cząstek alfa i beta w miejscach pracy, w poszczególnych pomieszczeniach oraz na przyległym terenie;
- monitorowanie poziomów skażenia radioaktywnego opakowań z odpadami radioaktywnymi przyjętych do unieszkodliwienia, a także powierzchni w obszarach roboczych i na sprzęcie oraz skóry pracowników, odzieży ochronnej i obuwia;
- monitorowanie aktywności objętościowej radionuklidów w powietrzu wewnątrz pomieszczeń;
- monitorowanie obszarów gromadzenia i przetwarzania odpadów promieniotwórczych wtórnych;
- monitorowanie poziomów skażenia pojazdów transportowych;
- indywidualny monitoring dozymetryczny narażenia pracowników oraz monitoring na granicy strefy ochronnej składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF);
- monitorowanie uwolnień promieniowania;
- monitorowanie składników środowiska.

8.3 Środki ochrony środowiska podczas etapów zamykania składowiska odpadów promieniotwórczych oraz w fazie po zakończeniu eksploatacji

Środki ochrony środowiska podczas etapów zamykania składowiska odpadów promieniotwórczych oraz w fazie po zakończeniu eksploatacji mają na celu zapewnienie długoterminowego bezpieczeństwa oraz zminimalizowanie oddziaływania promieniowania na ludność i biosferę.

Przygotowanie składowiska odpadów promieniotwórczych do konserwacji pod nadzorem

Etap ten składa się z dwóch podetapów:

- utworzenie systemu wielofunkcyjnych barier ochronnych (górných osłon ochronnych) zapobiegających przedostawaniu się opadów atmosferycznych i uwalnianiu radionuklidów;
- odkażanie, rozbiorę lub zmianę przeznaczenia budynków, elementów konstrukcyjnych i systemów, które nie są już niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa.

System inżynierskich barier bezpieczeństwa zapobiegających rozprzestrzenianiu się promieniowania jonizującego i substancji promieniotwórczych do środowiska obejmuje:

- Pierwszą barierę – ściany kontenera;
- Drugą barierę – materiał buforowy wypełniający wolną przestrzeń w komorach (stabilizujące zasypianie komór składowiskowych), pełniący funkcję izolacyjną (przeciwfiltracyjną i przeciwmigracyjną) przez co najmniej 100 lat. Następnie pełni on funkcję bariery sorpcyjnej;
- Trzecią barierę – konstrukcje żelbetowe ścian i stropów komór składowisk RWDF.
- Czwartą barierę – glinianą warstwę izolacyjną i maty bentonitowe wzdłuż obwodu (ścian i dna) komór składowiska RWDF. Gliniana warstwa izolacyjna na obwodzie pełni funkcje izolacyjne i sorpcyjne. Maty bentonitowe zapewniają funkcję izolacyjną przez nieograniczony okres, pod warunkiem zachowania ich integralności.

Na etapie po zakończeniu eksploatacji przewiduje się dodatkową (piątą) barierę bezpieczeństwa – wielofunkcyjny system pokrywy, który zapewnia dodatkową ochronę barier bezpieczeństwa oraz składowanych odpadów promieniotwórczych w okresie po zamknięciu składowiska RWDF.

Monitorowana konserwacja

- regularne monitorowanie natężenia dawki promieniowania gamma, gęstości strumienia radonu, a także aktywności w glebie, powietrzu, wodach powierzchniowych i podziemnych;

Nr inw. zast.																								
Podpis i data																								
Nr oryginalnego																								
<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Wersja</td><td>Ilość</td><td>Arkusz</td><td>Nr</td><td>Podpis</td><td>Data</td></tr> </table>																		Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ Arkusz 218
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data																			

- kontrola stanu osłon ochronnych oraz terminowe usuwanie osiadania gruntu lub pęknięć, które mogą prowadzić do gromadzenia się wody;
- zainstalowanie trwałych oznaczeń ostrzegawczych oraz wprowadzenie ograniczeń w użytkowaniu terenu (zakaz budowy i wiercenia studni) w celu zapobiegania celowemu lub przypadkowemu wtargnięciu ludzi;
- prowadzenie i archiwizacja szczegółowej dokumentacji dotyczącej składu, aktywności i dokładnej lokalizacji składowanych odpadów dla przyszłych pokoleń;
- opracowanie dokumentacji technicznej i projektowej dotyczącej działań związanych z likwidacją składowiska odpadów promieniotwórczych (RWDF).

9 PROGNOZA POTENCJALNYCH SYTUACJI AWARYJNYCH I WYPADKÓW WYKRACZAJĄCYCH POZA ZAKRES PROJEKTU ORAZ OCENA ICH SKUTKÓW

Rozważania na ten temat podzielono na dwie części:

- prognozowanie zdarzeń naturalnych i spowodowanych przez człowieka, mających wpływ na bezpieczeństwo składowiska RWDF;
- ocena ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnych w składowisku odpadów promieniotwórczych (RWDF).

9.1 Prognoza zdarzeń naturalnych i spowodowanych przez człowieka mających wpływ na bezpieczeństwo składowiska odpadów promieniotwórczych

W trakcie procesu wyboru lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych szczególną uwagę poświęcono ocenie warunków naturalnych i spowodowanych przez człowieka, charakteryzujących proponowaną lokalizację składowiska i mających wpływ na bezpieczeństwo tego obiektu energetyki jądrowej. Wykaz tych warunków określono w dokumentach regulacyjnych Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Republiki Białorusi [1, 2]. Warunki naturalne przedstawiono w tabeli 4.5 i oceniono je zgodnie z [1] dla wszystkich trzech lokalizacji kandydujących przy prawdopodobieństwie wystąpienia wynoszącym ≤ 1 na 10 000 lat.

W przypadku lokalizacji 2-1 najbliższym niebezpiecznym obiektem przemysłowym jest Białoruska Elektrownia Jądrowa, położona w odległości bezpośredniej 3,1 km. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii wykraczającej poza założenia projektowe, polegającej na stopieniu rdzenia w Białoruskiej Elektrowni Jądrowej, oszacowano na 10^{-7} na rok pracy reaktora [3]. Wartość ta jest o jeden rząd wielkości niższa od docelowej wartości projektowej wynoszącej 10^{-6} zalecaniej przez MAEA [4].

W przypadku lokalizacji 3-3 najbliższy obiekt przemysłowy stwarzający zagrożenie radiologiczne — elektrownia jądrowa w Smoleńsku — znajduje się w odległości w linii prostej wynoszącej 117 km. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii wykraczającej poza założenia projektowe, polegającej na stopieniu rdzenia reaktora w elektrowni jądrowej w Smoleńsku, oszacowano na 7×10^{-8} na rok pracy reaktora [5]. Wartość ta jest znacznie niższa od docelowego prawdopodobieństwa projektowego wynoszącego 10^{-6} , zalecanego przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej [4].

W przypadku lokalizacji 1–5 analiza prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji awaryjnych o charakterze naturalnym i spowodowanych przez człowieka wykazała, że pożar w Państwowym Rezerwacie Radiologiczno-Ekologicznym Polesie dominuje nad innymi możliwymi rodzajami sytuacji awaryjnych na poziomie lokalnym, a jego szacowane prawdopodobieństwo wystąpienia wynosi $9,8 \times 10^{-3}$ rocznie [6].

Zgodnie z oceną prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji awaryjnych spowodowanych przez człowieka w pobliżu potencjalnych lokalizacji składowisk odpadów promieniotwórczych poziom zagrożenia technogenicznego na rozpatrywanych terytoriach jest akceptowalny, a lokalizacje te mogą zostać wykorzystane do budowy składowisk odpadów promieniotwórczych.

9.2 Ocena ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnych w składowisku odpadów promieniotwórczych

W Republice Białorusi nie ma analogicznych obiektów służących do unieszkodliwiania i tymczasowego składowania odpadów promieniotwórczych, a co za tym idzie – nie istnieją również odpowiadające im procesy technologiczne, urządzenia technologiczne ani inne systemy stosowane w takich obiektach. W związku z tym, zgodnie z punktem 8 dokumentu regulacyjnego [7], w niniejszym rozdziale przedstawiono wyniki oceny sytuacji awaryjnych

Oryg. nr inv.	Podpis i data	Nr referencyjny							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ		Arkusz
											219
			Wersja	Ilość	Arkusze	Nr	Podpis	Data			

w obiekcie referencyjnym – składowisku odpadów promieniotwórczych – w oparciu o metodologię stosowaną w Federacji Rosyjskiej w odniesieniu do podobnego obiektu referencyjnego, a mianowicie składowiska odpadów promieniotwórczych (zgodnie z rosyjskim systemem klasyfikacji) [8].

Do oceny wykorzystano metodę ekspercką, w której ilościowe oszacowania ryzyka uzyskuje się poprzez przetworzenie opinii ekspertów.

W pierwszym etapie procedury przeprowadzono identyfikację zagrożeń występujących w trakcie działalności produkcyjnej. Jest to proces wykrywania, identyfikacji i rozpoznawania niebezpiecznych i szkodliwych czynników zawodowych oraz określania ich cech ilościowych, czasowych, przestrzennych i innych, niezbędnych i wystarczających do opracowania środków zapobiegawczych (działań zapobiegawczych i naprawczych) zapewniających bezpieczeństwo pracy.

Na podstawie przeprowadzonej procedury opracowano drzewo błędów dla RWDF (patrz rysunek 9.1).

Wartości przypisane zdarzeniom na drzewie błędów przedstawiono w tabeli 9.1.

Metoda oceny eksperckiej polega na analizie problemu przez ekspertów, ilościowej ocenie ich opinii oraz przetworzeniu wyników. Przeprowadzono ankietę wśród grupy ekspertów z TVEL OJSC i Belnpienergoprom RUE, w której poproszono ich o ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń z wcześniej opracowanego drzewa błędów. Ocenę prawdopodobieństwa przeprowadzono przy użyciu systemu punktacji.

Originalny nr						Podpis i data		Nr referencyjny	
						2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ			Arkusz
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr	Podpis	Data				220

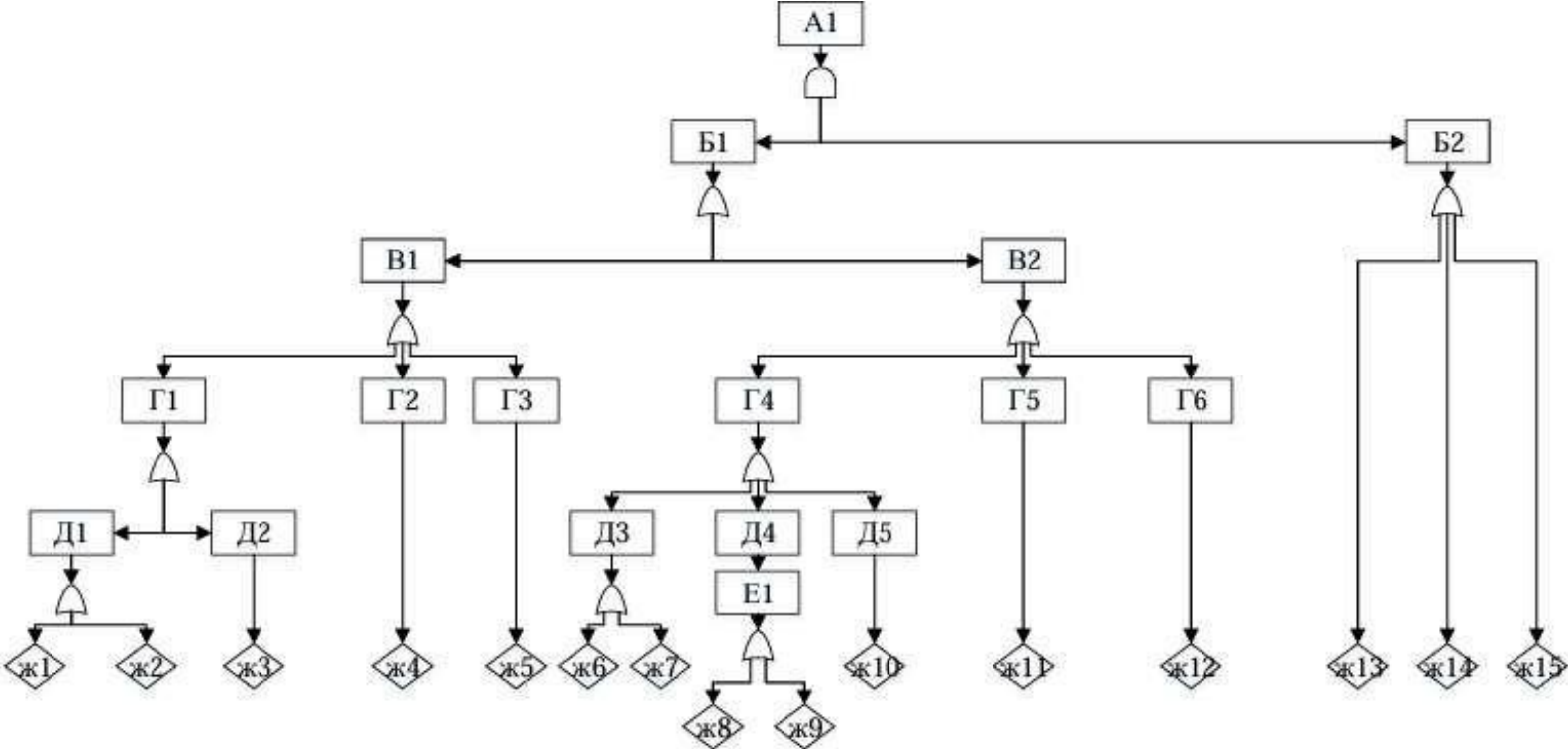


Рисунок 9.1 – Оpcja modelu дрeва блeдoв

Tabela 9.1 – Wartości zdarzeń drzewa awarii.

Kod	Wartość
A1	Uwalnianie radionuklidów do środowiska
B1	Utrata integralności pojemnika
B2	Utrata integralności konstrukcji ochronnej
C1	Podczas przechowywania
C2	Podczas transportu
D1	Spadające na kontener urządzenia
D2	Wybuch pożaru
E3	Uszkodzenia kontenera
E4	Upadek kontenera z wysokości
E5	Wybuch pożaru
E6	Uszkodzenia kontenera
F1	Błąd ludzki
F2	Użytkowanie sprzętu z naruszeniem wymagań eksploatacyjnych
F3	Błąd ludzki
F4	Awaria sprzętu
F5	Użytkowanie sprzętu z naruszeniem wymagań eksploatacyjnych
G1	Przerwa w zasilaniu
H1	Pracownik nie posiada umiejętności obsługi sprzętu
H2	Kwestie związane ze stanem psychiczno-emocjonalnym pracownika
H3	Sprzęt nie jest sprawdzany przed rozpoczęciem pracy
H4	Wystąpienie zwarcia
H5	Wada produkcyjna
H6	Pracownik nie posiada umiejętności obsługi sprzętu
H7	Problemy związane ze stanem psychiczno-emocjonalnym pracownika
H8	Zewnętrzne czynniki antropogeniczne lub naturalne
H9	Awaria urządzeń zasilających
H10	Brak kontroli sprzętu przed rozpoczęciem pracy
H11	Przerwa w zasilaniu
H12	Wada produkcyjna
I13	Wystąpienie trzęsienia ziemi
I14	Atak terrorystyczny
I15	Katastrofa lotnicza

Na podstawie ocen punktowych przedstawionych przez ekspertów z TVEL OJSC i Belnpienergoprom RUE oszacowano prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń podstawowych. Wartości te reprezentują średnie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń, uzyskane w wyniku konwersji systemu punktacji. Wynikowe wartości prawdopodobieństwa przedstawiono w tabeli 9.2.

Tabela 9.2 – Wartości prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń podstawowych

Zdarzenie	Wartość prawdopodo bieństwa
Błąd ludzki powodujący upadek sprzętu na pojemnik z odpadami radioaktywnymi . Pracownik nie posiada wystarczających umiejętności w zakresie obsługi sprzętu.	0,000082
Błąd ludzki wynikający ze stanu psychiczno-emocjonalnego pracownika, powodujący upadek sprzętu na pojemnik z odpadami radioaktywnymi.	0,000026
Sprzęt ładunkowy jest używany z naruszeniem wymagań, ponieważ nie jest został sprawdzony przed uruchomieniem, w wyniku czego spadł na pojemnik.	0,000028

Originalny nr inw.	Numer i data	Nr identyfikacyjny							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										222
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Utrata integralności pojemnika podczas przechowywania spowodowana wadami produkcyjnymi.	0,000082
Błąd ludzki wynikający ze stanu psychiczno-emocjonalnego pracownika, co spowodowało upadek pojemnika podczas transportu.	0,000026
Awaria sprzętu spowodowana przerwą w zasilaniu wynikającą z zewnętrznych czynników antropogenicznych lub naturalnych.	0,0000064
Awaria sprzętu spowodowana przerwą w zasilaniu wynikającą z nieprawidłowego działania urządzeń zasilających.	0,0000028
Upadek kontenera z wysokości z powodu usterki sprzętu do załadunku, ponieważ nie przeprowadzono kontroli przed rozpoczęciem pracy.	0,00001
Wybuch pożaru spowodowany zwarcie (podczas transportu odpadów promieniotwórczych odpadów).	0,000024
Utrata integralności pojemnika podczas transportu spowodowana .	0,000046
Naruszenie integralności konstrukcji ochronnej w wyniku trzęsienia ziemi.	0,000001
Naruszenie integralności konstrukcji ochronnej spowodowane aktem terrorystycznym.	0,000001
Naruszenie integralności konstrukcji ochronnej w wyniku katastrofy lotniczej.	0,000001

Prawdopodobieństwo wystąpienia „zdarzenia szczytowego”, czyli uwolnienia radionuklidów do środowiska, oblicza się z uwzględnieniem operatorów logicznych drzewa błędów „AND” i „OR”. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 9.3.

Tabela 9.3 – Wartości prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń

Kod zgodnie drzewu błędów	Zdarzenie	Wartość prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia
A1 (ogólne)	Uwolnienie radionuklidów do środowiska	$1,47 \times 10^{-9}$
C2	Naruszenie integralności konstrukcji ochronnej	0,000003
C1	Utrata integralności zbiornika podczas przechowywania	0,00021
C2	Utrata integralności pojemnika podczas transportu	0,00028
D1	Upadek sprzętu na pojemnik podczas przechowywania	0,00014
E4	Pojemnik spadający z wysokości podczas transportu	0,00021
E1	Błąd ludzki podczas składowania odpadów promieniotwórczych pojemników	0,00011
E3	Błąd ludzki podczas transportu pojemnika z odpadami radioaktywnymi	0,00011
D4	Awaria sprzętu spowodowana nieprawidłową obsługą	0,000092

Ponieważ prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji awaryjnej jest o trzy rzędy wielkości niższe niż 10^{-6} , zgodnie z systemem punktacji wystąpienie sytuacji awaryjnej spowodowanej wewnętrznymi przyczynami technologicznymi uznaje się za praktycznie niemożliwe.

Aby zapobiec potencjalnej sytuacji awaryjnej, proponuje się następujące środki zapobiegawcze:

1. Działania pracowników – wdrożenie systemu okresowych odpraw, doszkalanania, seminariów szkoleniowych itp.
2. Zwarcie – wzmocniona izolacja elementów elektrycznych pod napięciem itp.
3. Praca z urządzeniami – wykorzystanie różnych symulatorów do ćwiczenia czynności operacyjnych w celu zapobiegania błędom pracowników podczas obsługi urządzeń.
4. Awaria systemów zasilania – dokładna kontrola urządzeń, zarówno głównych, jak i pomocniczych urządzeń elektrycznych.

Nr zastępczy						
	Podpis i data					
Originalny nr inw.						
Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data	2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ
						Arkusz
						223

Wykaz źródeł

1. Uchwała Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Republiki Białorusi nr 48 z dnia 18 sierpnia 2022 r., Przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego „Lokalizacja obiektów magazynowania materiałów jądrowych, obiektów składowania odpadów promieniotwórczych oraz obiektów składowania odpadów promieniotwórczych”;
2. Uchwała Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Republiki Białorusi nr 70 z dnia 22 października 2024 r., Przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego „Lokalizacja elektrowni jądrowej. Wymagania bezpieczeństwa”;
3. BLR1.B.130.1.150705.&&&&.075.HE.0001 Wstępny raport z analizy bezpieczeństwa spółki NIAEP JSC. Białoruska elektrownia jądrowa, blok 1, rozdział 15 „Analiza awarii”, wersja 2, 26 listopada 2015 r.;
4. BLR1.B.130.1.150705.&&&&.075.HE.0001 Wstępny raport z analizy bezpieczeństwa spółki NIAEP JSC. Białoruska elektrownia jądrowa, blok 1, rozdział 15 „Analiza awarii”, wersja 2, 26 listopada 2015 r.;
5. Zewnętrzne zdarzenia spowodowane przez człowieka w ocenie lokalizacji elektrowni jądrowych, Wytyczne bezpieczeństwa nr NS-G-3.1, Wiedeń, 2004 r.;
6. Berbegova M. A., „Ocena wskaźników ryzyka dla drugiego etapu elektrowni jądrowych w Smoleńsku i Kursku”, praca doktorska (stopień kandydata nauk technicznych), Moskwa, ANO MCYAB, 2015;
7. RUE „Belniplerienergoprom”. Budowa składowiska odpadów promieniotwórczych i obiektu do ich tymczasowego składowania. Dokumentacja przedprojektowa. Materiały dotyczące oceny oddziaływania na środowisko. Rozdział 13: Ocena wpływu sytuacji awaryjnych spowodowanych przez człowieka na funkcjonowanie składowiska odpadów promieniotwórczych. Tom 1: Ocena wpływu sytuacji awaryjnych spowodowanych przez człowieka na funkcjonowanie składowiska odpadów promieniotwórczych w alternatywnych lokalizacjach 1–5. 2184-III3-OB0C 13.1. Tom 7.13.1. Mińsk, 2026;
8. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa środowiskowego w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego (EcoNIP) 17.02.06-001-2021 „Ochrona środowiska i wykorzystanie zasobów naturalnych. Zasady przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko”;
9. Lisichkin V. V., Praca licencjacka. Ocena ryzyka wystąpienia sytuacji awaryjnych w składowisku odpadów promieniotwórczych. Narodowy Uniwersytet Politechniczny w Tomsku, Tomsk, 2019.

Oryg. nr inw.	Podpis i data	Nr referencyjny							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										224
			Wersja	Ilość	Arkusze	Doc n	Podpis	Data		

10 OCENA POTENCJALNEGO ISTOTNEGO NIEKORZYSTNEGO TRANSKORZONOWEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO WYNIKAJĄCEGO Z REALIZACJI PLANOWANEGO DZIAŁANIA

W sekcji 7.8.3 raportu OOS wykazano, że w wyniku awarii projektowych i ponadprojektowych dawka promieniowania (AED) dla ludności w odległości 100 m od RWDF wynosi poniżej 1 mSv i nie przekracza kryterium reagowania awaryjnego wynoszącego 100 mSv; w związku z tym nie będą wymagane żadne środki ochronne poza terenem obiektu.

Zgodnie z zaleceniami Republiki Litewskiej [1] w raporcie OOS uwzględniono scenariusz poważnej awarii wykraczającej poza założenia projektowe (zdarzenie katastroficzne) — katastrofę samolotu o masie 400 ton.

Największy wpływ na ludność i środowisko naturalne przewiduje się w przypadku katastrofy ciężkiego samolotu o masie startowej 400 t. Czynniki oddziaływania katastrofy lotniczej określono na podstawie opublikowanych danych analizujących główne procesy wypadkowe związane z uderzeniem samolotu, zaimplementowanych w programach FIRE [2].

Konserwatywnie zakłada się, że w wyniku katastrofy samolotu na terenie składowiska RWDF powierzchnia wycieku ropy wyniesie 9 032 m².

Biorąc pod uwagę projekt składowiska odpadów promieniotwórczych [3], katastrofa samolotu może spowodować pożar górnej warstwy opakowań typu N/II w jednym module.

W modelowaniu przyjęto następujące założenia:

- zderzenie samolotu o masie 400 t, przewożącego 70 t paliwa, skutkujące pożarem pojemników NZK;
- wysokość wyrzutu: 100 m [2];
- całkowita aktywność uwolniona do środowiska: $7,26 \times 10^9$ Bq.

Wyniki oceny przedstawiono w tabeli 10.1.

.

Tabela 10.1 – Całkowita dawka AED dla ludności wynikająca z katastrofy ciężkiego samolotu (400 t) z następującym po niej pożarem opakowań z odpadami radioaktywnymi.

Odległość od źródła, km	AED z wyłączeniem spożycia żywności, mSv/rok	AED dla wszystkich ścieżek narażenia, mSv/rok
0,1	$9,0 \times 10^{-2}$	$7,1 \times 10^{-1}$
1,0	$1,2 \times 10^{-2}$	$9,4 \times 10^{-2}$
3,0	$4,6 \times 10^{-3}$	$3,8 \times 10^{-2}$
Najbliższa miejscowość:		
lokalizacja 1-5 – 2,5 km	$5,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-2}$
lokalizacja 2-1 – 1,0 km	$1,2 \times 10^{-2}$	$9,4 \times 10^{-2}$
lokalizacja 3-3 – 2,0 km	$6,0 \times 10^{-3}$	$5,3 \times 10^{-2}$

W przypadku katastrofy ciężkiego samolotu (400 ton) połączonej z pożarem opakowań z odpadami radioaktywnymi AED wyniesie mniej niż 1 mSv i nie przekroczy kryterium reagowania awaryjnego wynoszącego 100 mSv. Maksymalna dawka promieniowania (AED) dla ludności w odległości 100 m od punktu uwolnienia wyniesie około 0,71 mSv/rok, a w odległości 3 km – 0,038 mSv/rok.

W związku z tym poza granicami terenu obiektu nie będą wymagane żadne działania w zakresie ochrony przed promieniowaniem.

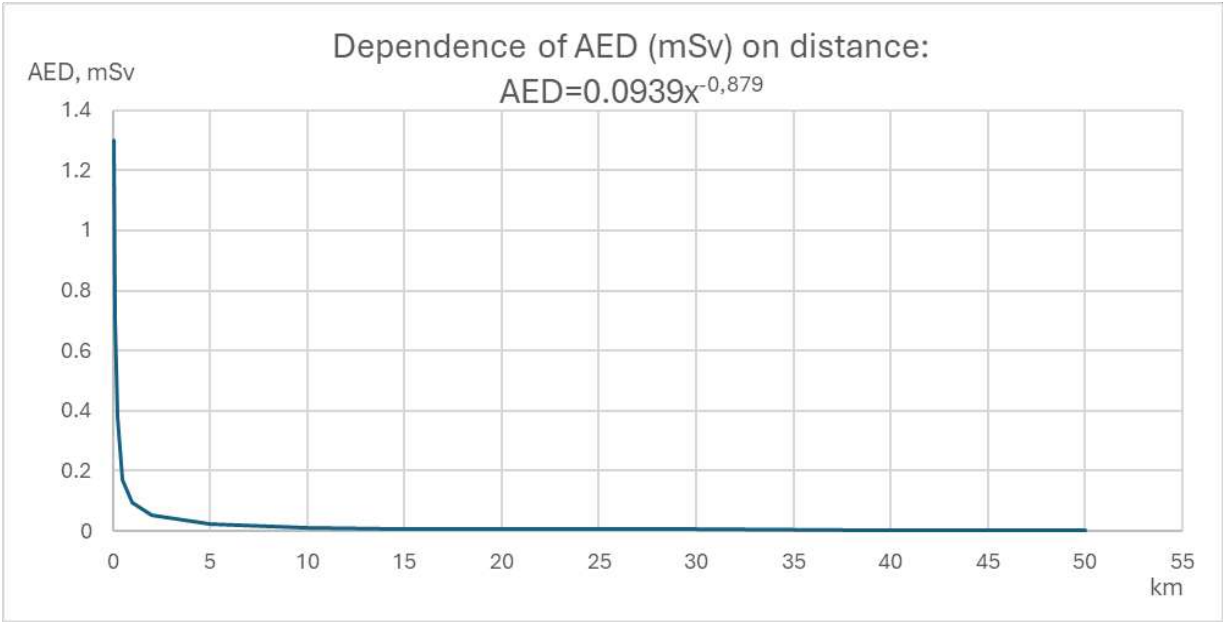
Przeprowadzono ocenę dawki oraz zależności dawki dla ludności od odległości w przypadku katastrofy ciężkiego samolotu (400 ton) z pożarem opakowań zawierających odpady radioaktywne w obiekcie (RWDF) zlokalizowanym w trzech wybranych lokalizacjach, z uwzględnieniem transgranicznego oddziaływania na ludność dotkniętych państw.

Wyniki oceny przedstawiono w tabeli 10.2 i na rysunku 10.1.

Oryginalny nr inw.	Podpis i data	Nr zastępczy							2184-ППЗ-ОВОС-ТЧ	Arkusz
										225
			Wersja	Ilość	Arkusz	Nr dok.	Podpis	Data		

Tabela 10.2 – AED na granicach dotkniętych państw w przypadku katastrofy ciężkiego samolotu (400 t) z zapaleniem ładunku w wybranych lokalizacjach.

Kraj	Lokalizacja 1-5		Lokalizacja 2-1		Lokalizacja 3-3	
	Odległość, km	AED, mSv	Odległość, km	AED, mSv	Odległość, km	AED, mSv
Łotwa	474	$4,2 \times 10^{-4}$	108	$1,5 \times 10^{-3}$	328	$5,8 \times 10^{-4}$
Litwa	376	$5,1 \times 10^{-4}$	20	$6,7 \times 10^{-3}$	340	$5,6 \times 10^{-4}$
Polska	423	$4,6 \times 10^{-4}$	191	$9,3 \times 10^{-4}$	510	$3,9 \times 10^{-4}$
Ukraina	34	$4,2 \times 10^{-3}$	316	$6,0 \times 10^{-4}$	194	$9,2 \times 10^{-4}$



Rysunek 10.1 – Zależność AED od odległości w wyniku katastrofy ciężkiego samolotu (400 t)

Na granicach dotkniętych państw (Łotwa, Litwa, Polska, Ukraina), w przypadku katastrofy ciężkiego samolotu (400 t) połączonej z pożarem opakowań z odpadami radioaktywnymi w wybranych lokalizacjach składowisk odpadów promieniotwórczych (RWDF), dawka promieniowania na ludność (AED) wyniesie mniej niż 1 mSv, co nie przekracza kryterium reagowania awaryjnego wynoszącego 100 mSv. W związku z tym nie będą wymagane żadne środki ochrony radiologicznej dla ludności tych krajów.

Wykaz źródeł

1. Ministerstwo Środowiska Republiki Litewskiej nr 08(F)-117 z dnia 9 stycznia 2026 r. w sprawie programu oceny oddziaływania na środowisko.
2. Czynniki szkodliwe związane z katastrofą lotniczą oddziałujące na infrastrukturę terytorialną. Zapobieganie wypadkom i bezpieczeństwo. Nauka i bezpieczeństwo. https://pamag.ru/pressa/predotvrashenie-avarii_sdanii.
3. Budowa składowiska odpadów promieniotwórczych i obiektu do ich tymczasowego składowania. Dokumentacja przedprojektowa. Część 1. Opis ogólny 01260-000-000-OX. CPTI JSC, TVEL JSC. Moskwa, 2025 r.

Wstępny ogólny schemat zagospodarowania terenu

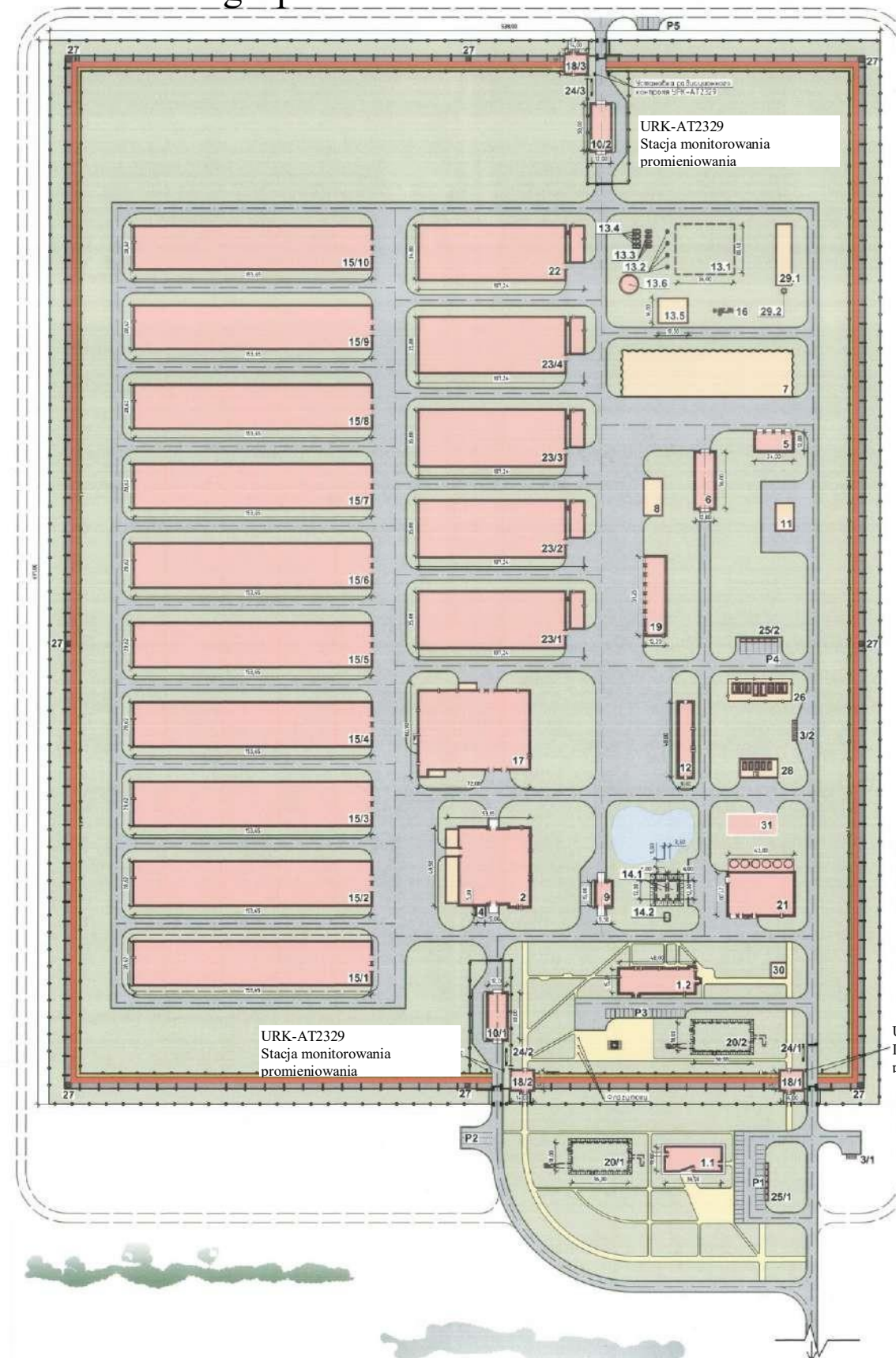
Lokalizacja
1-5



Lokalizacja
2-1



Lokalizacja
3-3

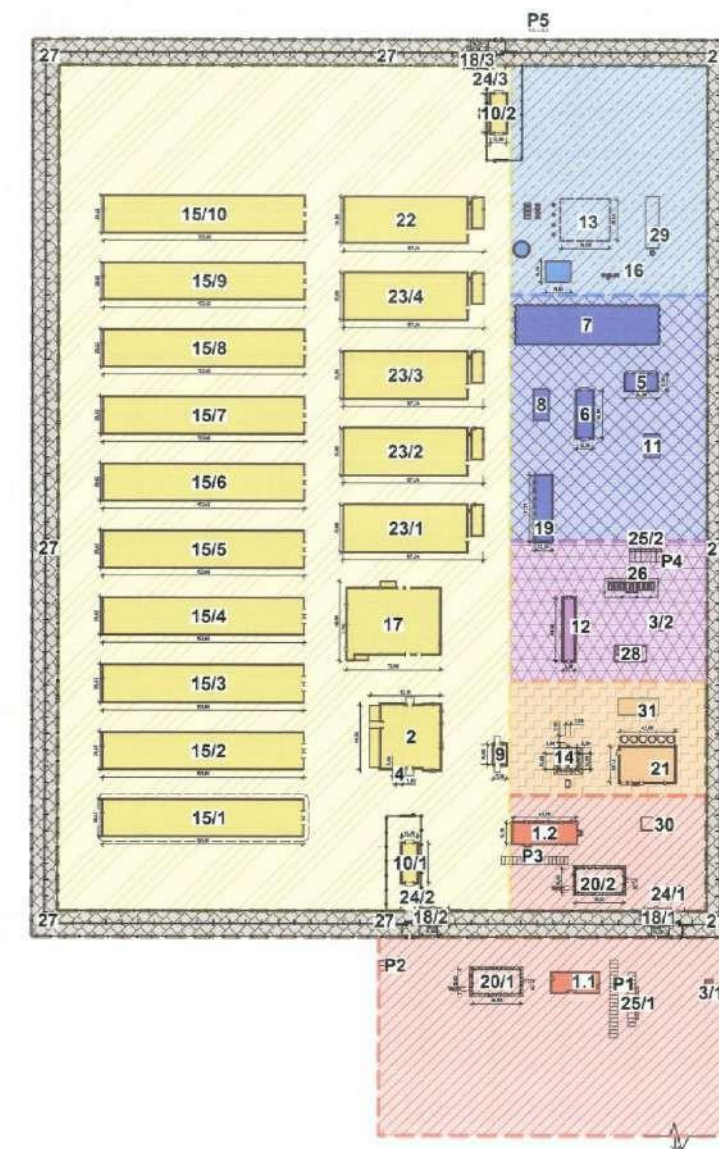


Zatwierdzono:

Dyrektor Białoruskiej Organizacji ds. Gospodarki Odpadami
Radioaktywnymi – Republikańskiego Przedsiębiorstwa
Jednostkowego (podpisano) M.A. Kisel
22 kwietnia 2026 r.

Pieczęć: „Republika Białorusi. Ministerstwo Energii.
Białoruska Organizacja ds. Gospodarki Odpadami
Radioaktywnymi – Przedsiębiorstwo Jednostkowe”

Wykorzystanie terenu



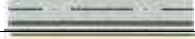
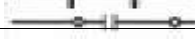
Objaśnienie do tabeli budynków i obiektów

Tabela 1

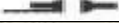
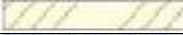
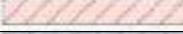
Poz. Nr	Opis	Współrzędne siatki elementu	Uwagi
	Działka przeznaczona pod obiekty o innym przeznaczeniu		
1.1	Budynek administracyjno-usługowy (AAB)		W trakcie projektowania
1.2	Zintegrowany budynek usługowy (IAB)		W trakcie projektowania
2	Budynek techniczny		W trakcie projektowania
3	Miejsce zbiórki odpadów komunalnych, 2 szt.		W trakcie projektowania
4	Schron na kolby Dewara z ciekłym azotem		W trakcie projektowania
5	Miejsce postojowe dla wózków widłowych		W trakcie projektowania
6	Wiaty do przechowywania materiałów		W trakcie projektowania
7	Miejsce do przechowywania materiałów		W trakcie projektowania
8	Miejsce na ciężki sprzęt		W trakcie projektowania
9	Punkt odkażania pojazdów drogowych i sprzętu		W trakcie projektowania
10	Punkt kontroli transportu specjalnego i maszyn budowlanych, 2 poza		W trakcie projektowania
11	Miejsce na mobilną stację paliwową		W trakcie projektowania
12	Stacja transformatorowa		W trakcie projektowania
13	Lokalny kompleks do oczyszczania wód opadowych		W trakcie projektowania
13.1	Zbiornik akumulacyjny		W trakcie projektowania
13.2	Pompownia ścieków, 4 szt.		W trakcie projektowania
13.3	Separatory ropy i oleju, 4 szt.		W trakcie projektowania
13.4	Urządzenia do oczyszczania, 4 szt.		W trakcie projektowania
13.5	Strefa suszenia osadu		W trakcie projektowania
13.6	Pompownia ścieków do odprowadzania oczyszczonych ścieków		W trakcie projektowania
14	Pompownia wody użytkowej i przeciwpożarowej ze zbiornikami		W trakcie projektowania
14.1	Zbiorniki na wodę, 2 szt.		W trakcie projektowania
14.2	Pompownia		W trakcie projektowania
15	Moduły składowiska odpadów promieniotwórczych, 10 szt.		W trakcie projektowania
16	Zakład przetwarzania odpadów komunalnych		W trakcie projektowania
17	Kompleks przetwarzania odpadów komunalnych		W trakcie projektowania
18	Zabezpieczony obszar z trzema punktami kontroli pojazdów silnikowych		W trakcie projektowania
19	Garaż dla pojazdów specjalnych		W trakcie projektowania
20	Konstrukcja ochronna, 2 szt.		W trakcie projektowania
21	Miejsce przeznaczone na instalację do uzdatniania i oczyszczania wody pitnej		W trakcie projektowania
22	Miejsce przeznaczone na składowanie odpadów promieniotwórczych pochodzących z przetwarzania zużytego paliwa jądrowego		W trakcie projektowania
23	Składowisko stałych odpadów promieniotwórczych, 4 sztuki		W trakcie projektowania
24	Obszar kontroli, 3 szt.		W trakcie projektowania
25	Stacje ładowania akumulatorów typu SKAT, 2 szt.		W trakcie projektowania
26	System magazynowania energii w akumulatorach (BESS) (10 MW przez 3 godziny)		W trakcie projektowania
27	Maszynty technologiczne, 8 szt.		W trakcie projektowania
28	Miejsce na ustawienie agregatów prądotwórczych z silnikiem wysokoprężnym (5 x 500 kW)		W trakcie projektowania
29	Składowisko osadu z wody popłuczkowej oczyszczalni ścieków		W trakcie projektowania
29.1	Odcinek składowiska osadów z wody płuczającej z oczyszczalni ścieków		W trakcie projektowania
29.2	Pompownia ścieków z oczyszczonej wody płuczającej z oczyszczalni ścieków		W trakcie projektowania
30	Teren specjalnego przeznaczenia		W trakcie projektowania
31	Elektrociepłownia		W trakcie projektowania

Legenda

Tabela 2

Oznaczenie	Uwagi
	Projektowane budynki i obiekty
	Projektowany obszar technologiczny
	Projektowana droga dojazdowa
	Projektowane ścieżki dla pieszych
	Projektowane zagospodarowanie terenu
	Ścieżka dla ekipy budowlanej o szerokości 1 m
	Strefa zamknięta o szerokości 3 m
	Ogrodzenie z betonu zbrojonego o wysokości 2,5 m z systemem zapobiegającym kopaniu, wyposażone w drut kolczasty typu „harmonijka”

	Ogrodzenie z siatki drucianej typu Euromesh o wysokości 2,5 m z bramami z drutem kolczastym typu „hamonijka”
	Ogrodzenie z blachy profilowanej

P1	Parking dla gości ze stacjami ładowania akumulatorów
P2	Miejsce postojowe dla pojazdów specjalnych
P3	Parking dla samochodów osobowych
P4	Miejsce parkingowe ze stacjami ładowania akumulatorów dla pojazdów specjalnych
P5	Miejsce postojowe dla maszyn budowlanych
	Bariera przeciwuuderzeniowa
	Brama rolowana
	Teren do tymczasowego składowania i utylizacji odpadów promieniotwórczych
	Obszar wsparcia logistycznego
	Obszar przeznaczony do celów elektrotechnicznych
	Obszar pomocniczy (uzdatnianie i oczyszczanie wody)
	Obszar administracyjny i mieszkalny
	Obszar obiektów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
	Strefa buforowa ochrony

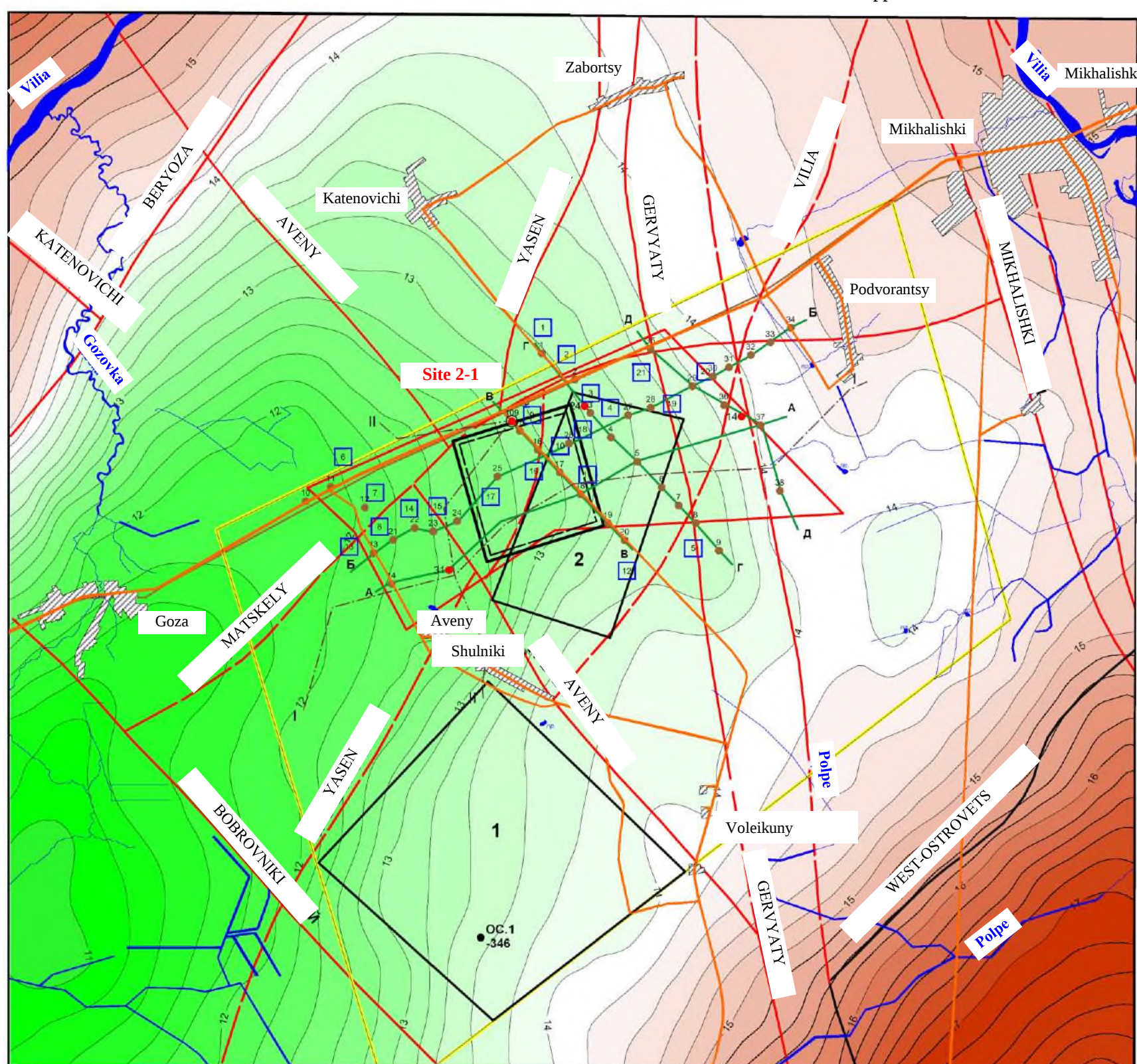
Wskaźniki zgodnie z ogólnym planem zagospodarowania

Tabela 3

Opis wskaźnika	Wartość, ha
Obszar w obrębie ogrodzenia	37,18
Powierzchnia budynku	8,45
Powierzchnia utwardzonych nawierzchni (drogi samochodowe, chodniki)	11,62
Pozostałe tereny (zagospodarowanie terenu, nasadzenia)	19,75

Załącznik A

						2184-ППЗ-ОН4.16-ПТ-ГЧ-004			
						Budowa obiektu do tymczasowego składowania i unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych			
Wersja	Obszar y	Arkusz	Nr Nr	Podpis	Data				
Opracowała	Shapovalova		(Podpisano)			Plan ogólny.	Etap	Arkusz	Liczba arkuszy
Sprawdzono	Szapowalowa		(Podpisano)						1
Zatwierdzono	Michalcence		(Podpisano)						
Kierownik działu	Griroruk		(podpisano)			Wstępny ogólny plan zagospodarowania przestrzennego	BELNIPIENERGOPROM RUE, Mińsk, Białoruś		
QC	Novash		(Podpisano)						
Główny inżynier projektu	Yezubchik		(podpisano)						



LEGEND

GL(-500), mGal



- Ostrovets point for the NPP, 2008

Prospective site 2-1 for siting the Radioactive Wastes Landfill

Faults penetrating into a sedimentary apron

Faults of the internal structure of the crystalline basement

Boundaries and numbers of prospective sites for the NPP, 2008

Parametric well drilled by the Belgeologia RUE in 2009

TEM sounding points, 2024

Vertical electric sounding points 2024

Lines of the vertical electric sounding section

Lines of the geologic-geophysical profiles

Wells of the Geoservice UE, 2024 the same to the depth of 100 m

Recommended position of the Radioactive Wastes Landfill 1x1 km (2024)

Scientific and Practical Centre for Geology RUE Belarusian Integrated Geological Exploration Expedition Branch Geophysical crew	Construction of the landfill for radioactive wastes of the 3rd and 4th classes and site for permanent storage of radioactive waste of the 2nd class. Determining the engineering geophysical conditions of siting District No.2: Ostrovets		
	Contract No.58-GP/24 dated May 3, 2024 and Additional Agreement No.1 dated August 30, 2024 with the Belnipnienergoprom RUE		
	Responsible officer: Chief Geophysicist of the Belarusian Integrated Geological Exploration Expedition Branch A.V.Belyashov	2024	
Appendix C, Sheet No.	Map of the gravitational field (G-500) scaled to the depth of 500 metres (Site 2-1)		
Scale 1: 25,000	Topographic base of the scale 1:25 000		
Developed Checked	Chief Geophysicist Head of the Geophysical crew	(Signed) (Signed)	A.V.Belyashov Ye.V.Osadchiy

Appendix C

Map of the location of engineering-geological sections
along line m III-III' and VIII-VIII'

Conventional designations

- 135 Drill hole, its number
- Static sounding point, its number
- Dynamic sounding point, its number
- Soil testing with a pressuremeter
- Soil stamp testing, their quantity
- Engineering-geological section line, its number
- A hydrogeological well from which test or express water pumping was carried out (located next to the engineering-geological well)
- Central hydrogeological well in the bush
- Survey site outline

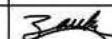
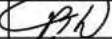
Materials from previously conducted research [34]

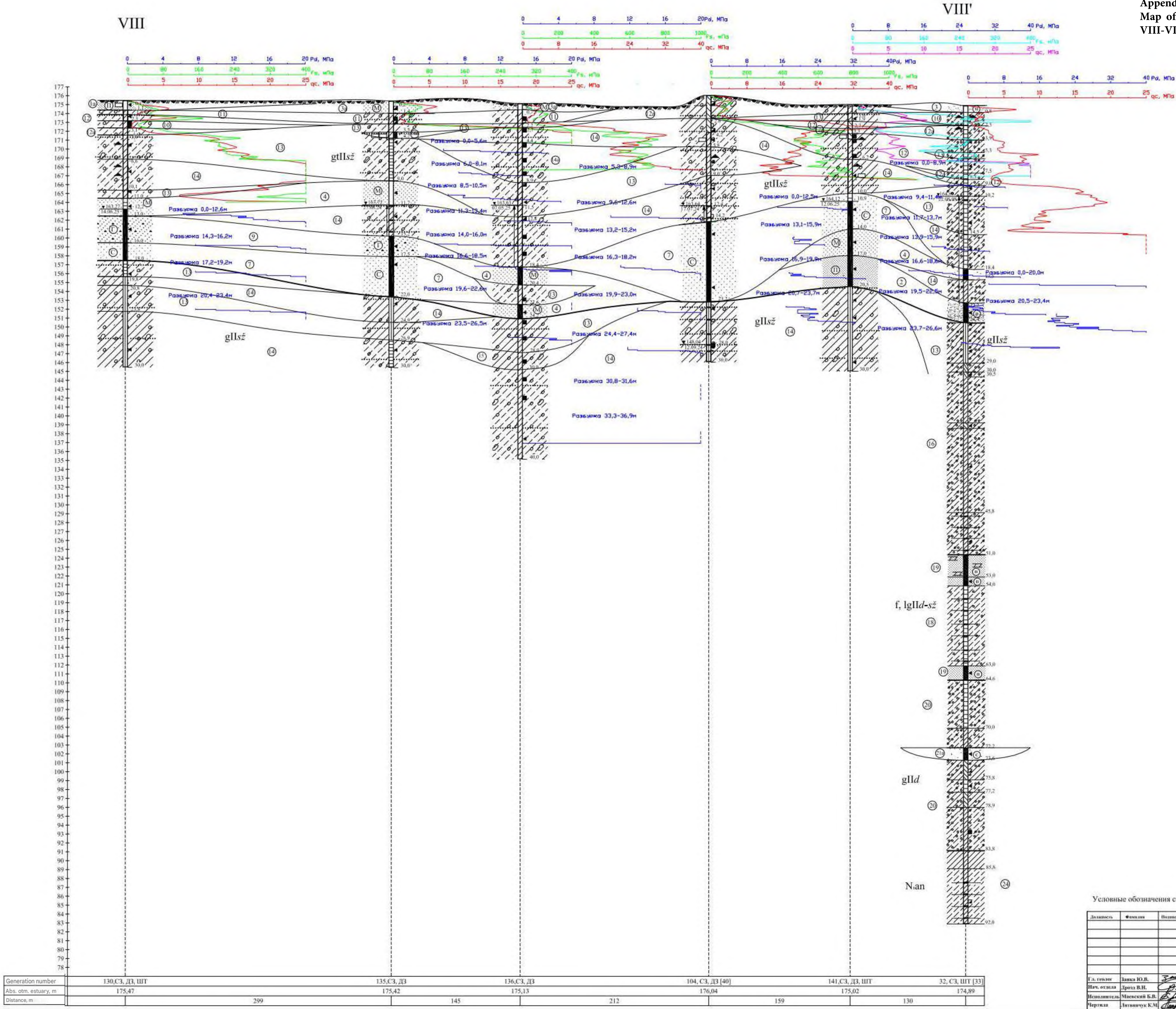
Object No. 143-24-02 Inv. No. 58241

- 102 Drill hole, its number
- 110 Dynamic sounding point, its number
- 120 Static sounding point, its number

Object No. 333/08-02, inventory No. 52840

- Borehole, its number
- 2533 Static sounding point, its number
- 23 Dynamic sounding point, its number

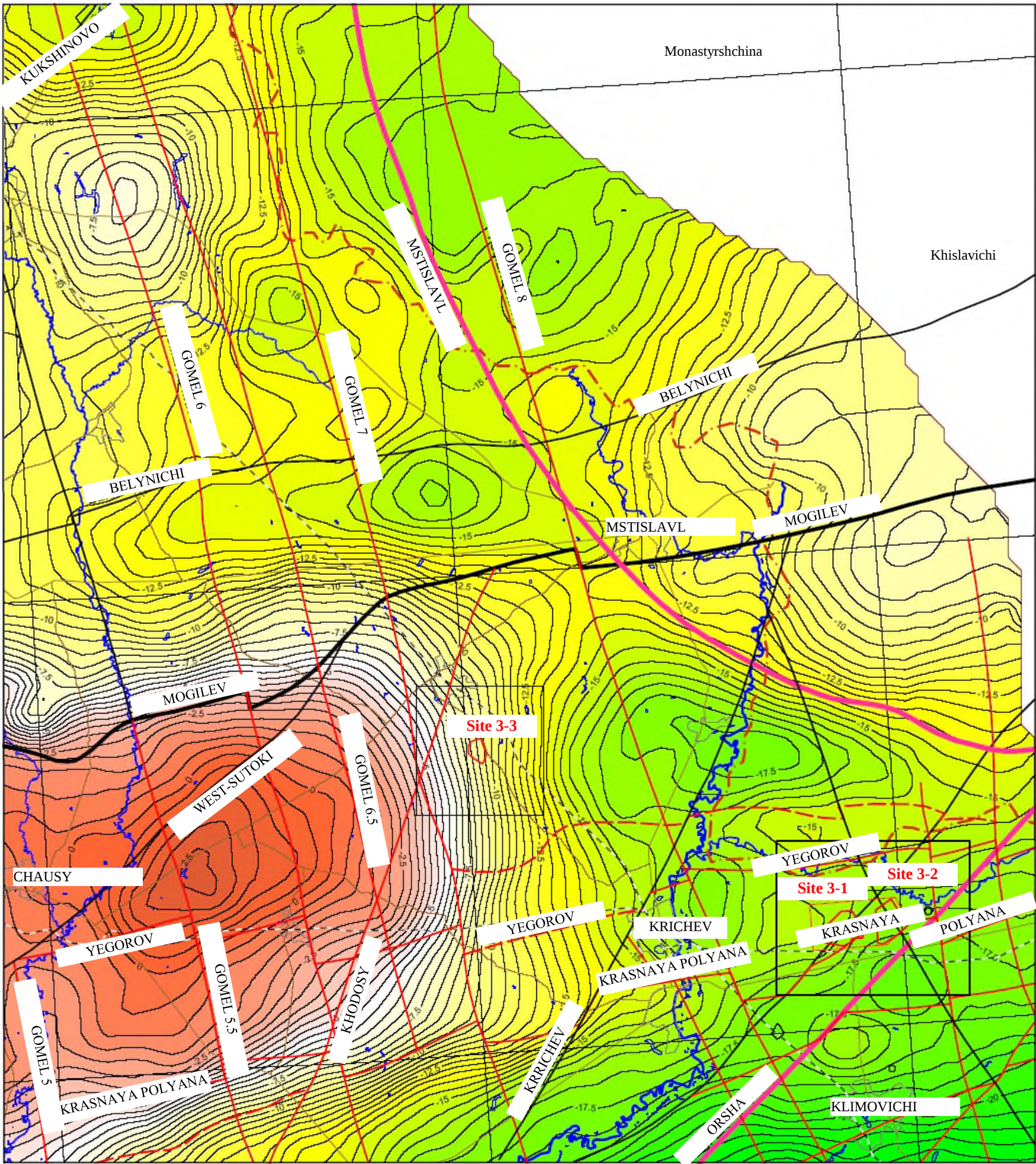
Job title	Surname	Signature	Date	"Environmental Impact Assessment (in terms of the subsoil, including geological, hydrogeological, engineering-geological and other conditions) of the planned radioactive waste disposal activity. Site 2-1" Map showing the location of engineering-geological sections along lines III-III' and VIII-VIII'	Stage: Pre-project		M 1:5000		
					Sheet 1	Sheets 3	A3 format		
					documentation Object				
					No. 332-25-02		Customer		
Chief Geologist	Zaika Yu.V.		11.2025	Customer: RUE "Belniipenergoprom"		No. 332-25-02		Customer	
Head of Department	Drozdz V.I.		11.2025	Базовое предприятие "ГЕОСЕРВИС" Engineering Survey Department		Top-base: Customer 232			
Executor	Maevsky B.V.		11.2025						
The draughtsman	Litvinchuk K.M.		11.2025						



Условные обозначения см. лист 1

Инв. № 57150

Должность	Фамилия	Имя	Дата	«Оценка воздействия на окружающую среду (в части недр, в том числе геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической и иных условий) планируемой деятельности по извлечению разнородных отходов. Приложение 2-1»	Статус: Проектная документация	Масштаб: М 1:200 Мг 1:2 000
					Лист 3	Листов 3
					Формат А1	
					Объект	
Гл. геол.	Зинка Ю.В.		11.2025	Заказчик: РУП «Беллунисэнергосервис»	№ 332-25-02	Заказчик
Нач. отдела	Дрозд В.В.		11.2025	Государственное предприятие «ТЕОСЕРВИС»		Топоном: Заказчик
Исполнитель	Мавский Б.В.		11.2025	Отдел инженерных изысканий		
Чертежник	Литвинчук К.М.		11.2025			



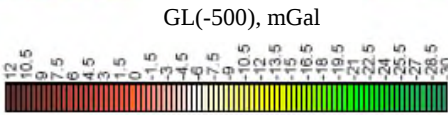
Legend

Faults

- Structure-forming
 - a) active
 - b) inactive
- other
 - active
 - inactive
- distinguished differently

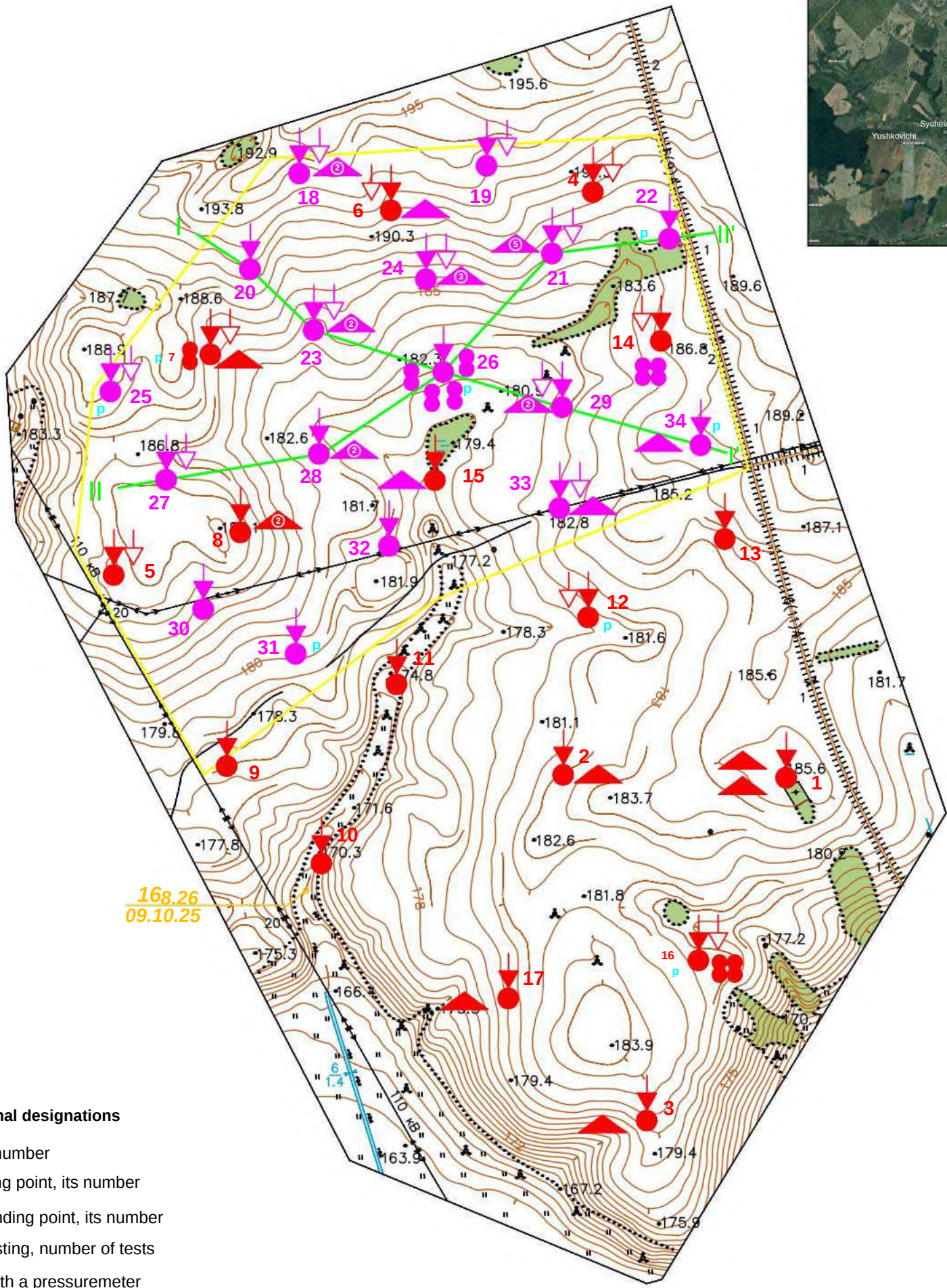
Prospective site 2-1 for siting the Radioactive Wastes Landfill

Studied area in the scale 1:25,000



Scientific and Practical Centre for Geology RUE Belarusian Integrated Geological Exploration Expedition Branch Geophysical crew	Construction of the landfill for radioactive wastes of the 3rd and 4th classes and site for permanent storage of radioactive waste of the 2nd class. Determining the engineering geophysical conditions of siting District No.3: Yegorov-Klimovichi		
	Contract No.58-GP/24 dated May 3, 2024 and Additional Agreement No.1 dated August 30, 2024 with the Belnapienergoprom RUE		
	Responsible officer: Chief Geophysicist of the Belarusian Integrated Geological Exploration Expedition Branch A.V.Belyashov		2024
Appendix H Sheet No.	Map of the gravitational field (G(-500)) scaled to the depth of 500 metres (Site 3-3)		
Scale 1: 200,000	Topographic base of the scale 1:200,000		
Developed Computer design	Chief Geophysicist First-category geophysicist	(Signed)	A.V.Belyashov A.V.Nezhevets

Situational diagram



Conventional designations

- 26 ● Drill hole, its number
- 27 ▼ Static sounding point, its number
- 24 ▼ Dynamic sounding point, its number
- ② Soil stamp testing, number of tests
- Soil testing with a pressuremeter
- Well with pumping
- Line of engineering-geological section, its number
- 168.26 09.10.25 Absolute elevation of the bottom of the dry trench, m, date of measurement
- Survey site outline

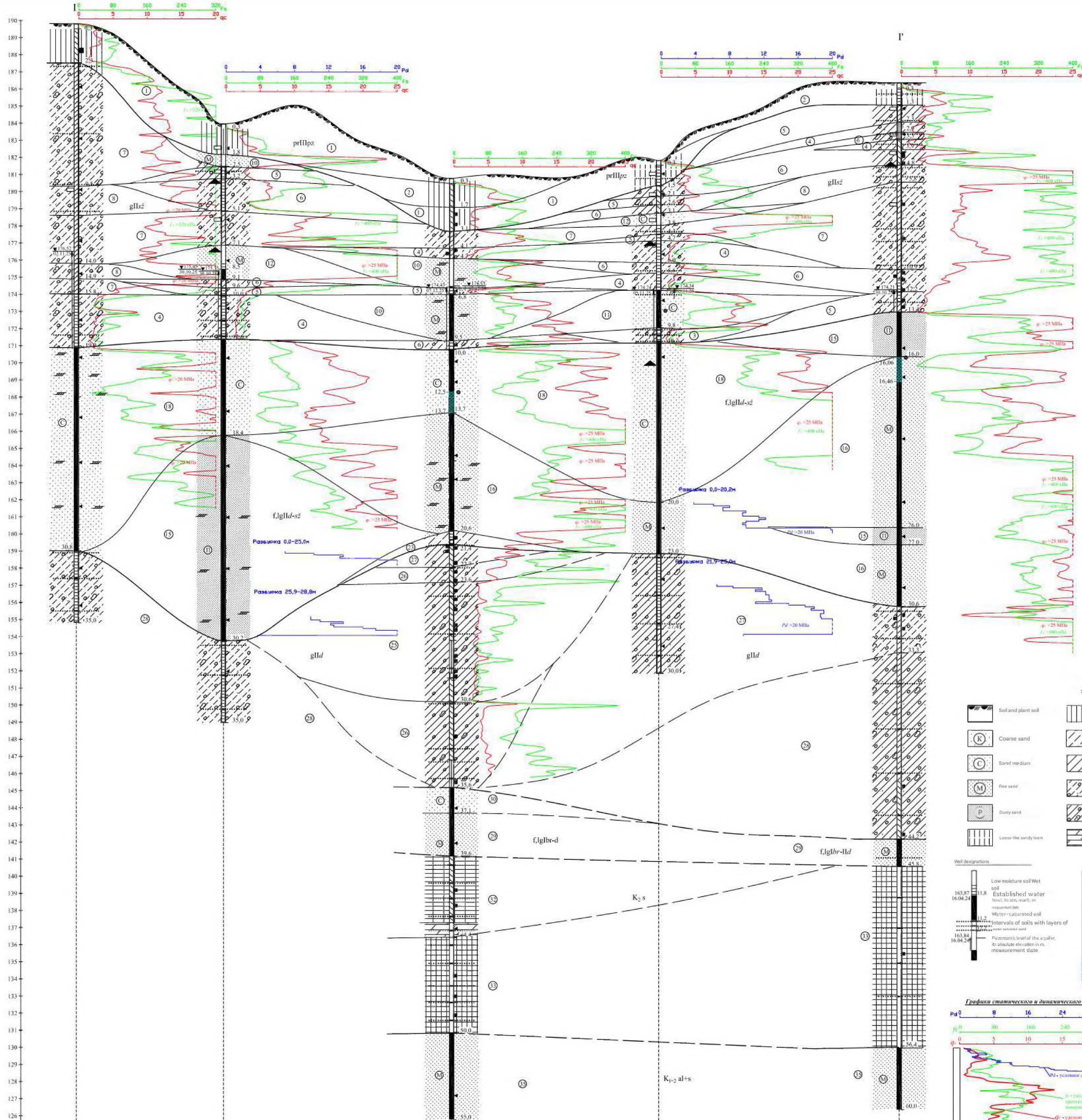
Survey materials completed earlier Object No. 183-24-02. Inv. No. 2398-10 [37]

- 1 ● Drill hole, its number
- 2 ▼ Static sounding point, its number
- 5 ▼ Dynamic sounding point, its number
- ② Soil stamp testing, number of tests
- Soil testing with a pressuremeter

Appendix G

Inv. No. 57164

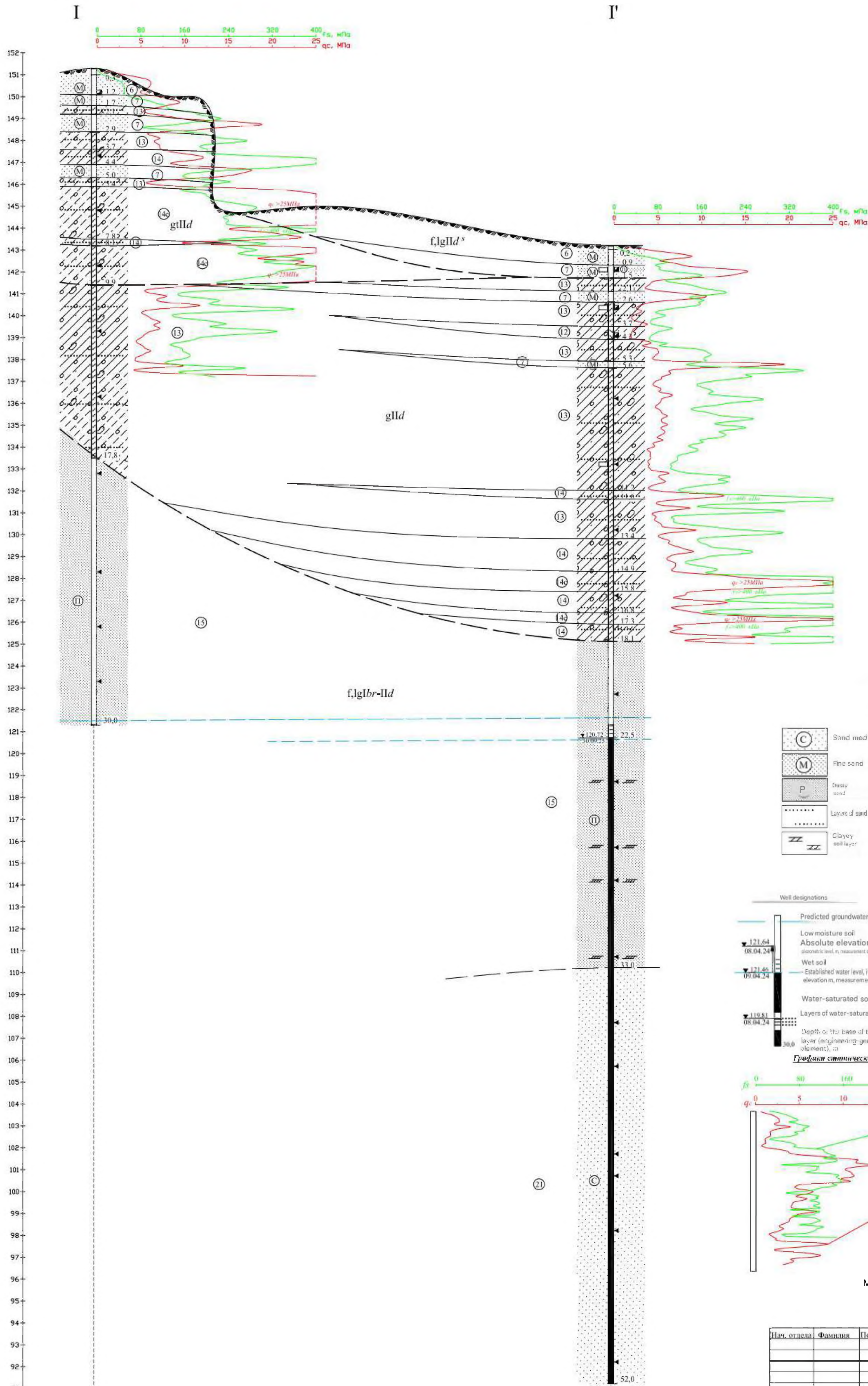
Job title	Surname	Signature	Date	"Environmental impact assessment (in terms of subsoil, including geological, hydrogeological, engineering-geological and other conditions) of the planned activities Radioactive Waste Disposal. Site 3-3" Examples of engineering-geological sections. Map showing the location of engineering-geological sections along lines II' and II-II'	Stage: Pre-project documentation		M 1:5000	
					Sheet 1	Sheets 3	A3 format	
					Object			
					No. 332-25-02 DS No. 2, No. 3		Customer	
Chief Geologist	Zaika Yu.V.		01.2026		Customer: RUE "Belniptenergoprom"			
Deputy Head of Department	Senko D.M.		01.2026	Белниптеновое предприятие "ГЕОСЕРВИС"		Topic basis: Customer		
Executor	Maevsky B.V.		01.2026	Department of Engineering Surveys				
The draughtsman	Litvinchuk K.M.		01.2026					



Generation number	20, C3	23, C3, B3, INT	26, C3	29, C3, B3, INT	34, C3
Abs. otm. estuary, m	189,81	183,97	180,78	181,84	186,36
Distance, m	172,0	266,5	242,0	281,0	

Изм. № 57164	Страна производства продукции	Материал № 1/200 Мг 1/2 000
«Исходная модель была на утверждение в среду 14 июля 1998 г. в 14.00 часов. Размещенная, перепечатанная, фотокопированная, сканированная или иным образом воспроизведенная информация запрещается распространять за пределами этого документа»	Имя	Датум
Примеры наклеивания: размещение на рисунке, на рисунке 14	Имя	Датум
Заячитель: РУИ «Объединенный информационно- коммуникационный центр»	Имя	Датум
Государственное предприятие «ГОСНИИСТ»	Имя	Датум
Отдел инженерных расчетов	Имя	Датум
Инженер К.А.	Имя	Датум
Сектор 801В	Имя	Датум
Сектор 10А	Имя	Датум
Мастерский 8А	Имя	Датум
Инженер К.А.	Имя	Датум
Заячитель	Имя	Датум
Общий	Имя	Датум
Заячитель	Имя	Датум
Толкование:	Имя	Датум
Отдел инженерных расчетов	Имя	Датум
Инженер К.А.	Имя	Датум

Appendix H



Generation number	35, C3	32, C3
Abs. otm. estuary, m	151.30	143.22
Distance, m	1181.0	

Ив. № 57168			
Нач. отдела	Фамилия	Подпись	Дата
«Оценка воздействия на окружающую среду (в части недр, в том числе геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и иных условий) планируемой деятельности по захоронению радиоактивных отходов. Площадь 1-5»			
Примеры инженерно-геологических разрезов. Инженерно-геологический разрез по линии I-I'			
Заказчик - РУП «Белшинаэнергосервис»			
Государственное предприятие «ГЕОСЕРВИС» Отдел инженерных изысканий			
Гл. геолог	Занка Ю.В.	30.04.2024	12.2024
Нач. отдела	Дрозд В.И.	30.04.2024	12.2024
Исполнитель	Богданов О.Ю.	30.04.2024	12.2024
Чертежник	Дитинчук К.М.	30.04.2024	12.2024
Лист 2		Листов 3	Формат
Объект		Заказчик	Заказчик
Топонома		Заказчик	Заказчик

