

Prognoza oddziaływania na środowisko dla Krajowego Programu Odpadowego (wybrane rozdziały)

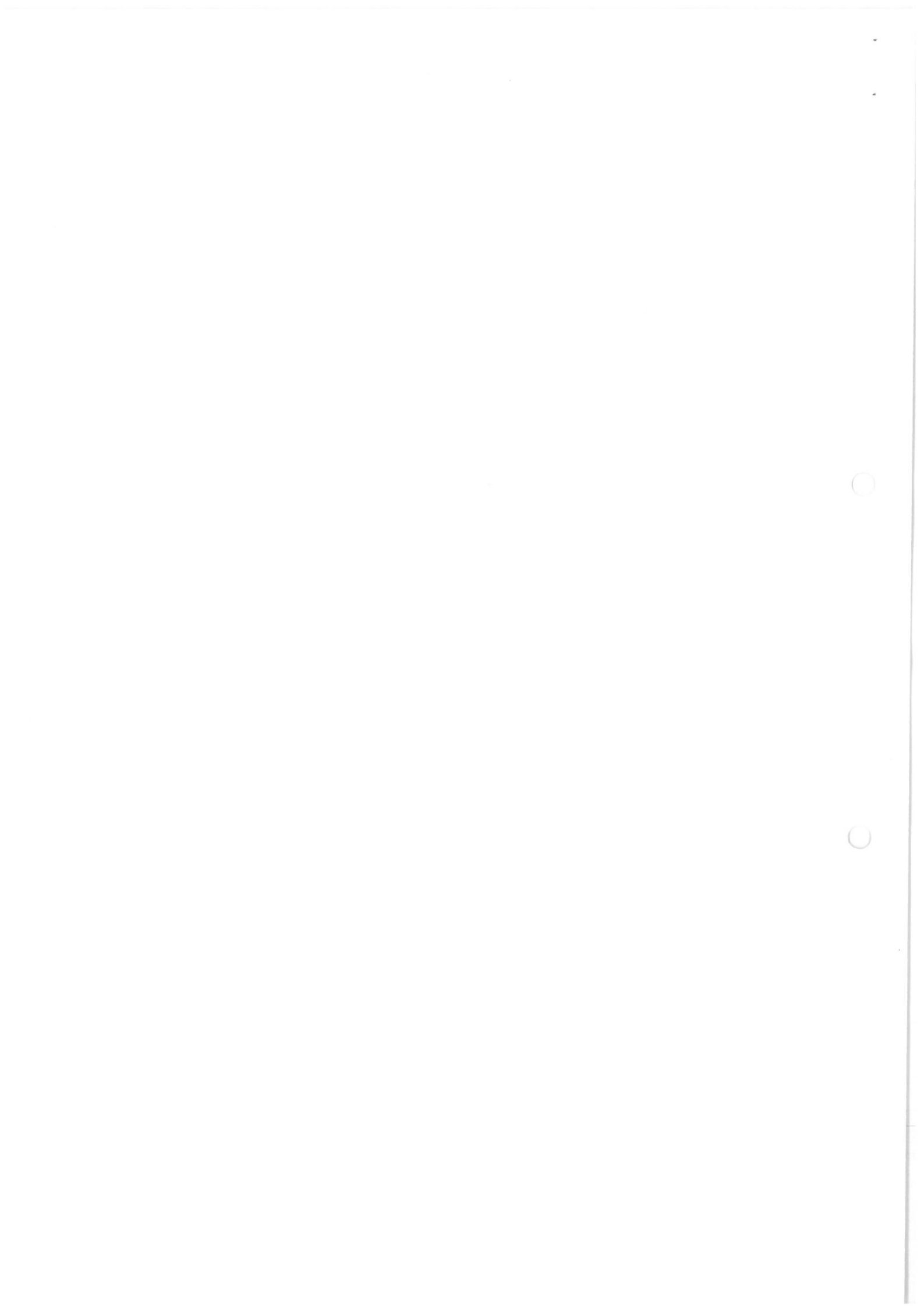
Prognoza dla udziału społeczeństwa

Spis treści

Streszczenie	7
Wykaz skrótów	15
1. Wprowadzenie	17
2. Przedmiot Strategicznej Oceny Oddziaływania Krajowego Programu Unieszkodliwiania na Środowisko	18
3. Ramy badań, metodyka oraz cele środowiskowe	24
3.1. Obszar badań, przewidywalny rozwój w przypadku niewdrożenia Narodowego Programu Usuwania Odpadów	24
3.2. Metodyka oceny oddziaływania na środowisko	25
3.3. Cele środowiskowe	27
4. Istotniejsze rozważania na temat współczynników oddziaływania, wpływu na środowisko oraz ram oceny	28
4.1. Częste współczynniki oddziaływania odnoszące się do danego projektu	29
4.1.1. Wykorzystanie powierzchni	29
4.1.2. Substancje szkodliwe dla powietrza	31
4.1.3. Hałas oraz wstrząsy	33
4.1.4. Promieniowanie bezpośrednie	36
4.1.5. Emisja substancji radioaktywnych drogą wodną (odprowadzanie)	37
4.1.6. Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną (odprowadzanie)	37
4.1.7. Awarie	38
4.2. Nieswoiste współczynniki oddziaływania	38
4.3. Nieswoiste współczynniki oddziaływania o podrzędnym znaczeniu	43
5. Opis oraz ocena oddziaływania na środowisko	48
5.1. Postępowanie związane z wyborem lokalizacji składowisk oraz miejsce składowania, w szczególności odpadów wydzielających ciepło wraz z elementami paliwowymi reaktorów modelowych, doświadczalnych oraz pokazowych	48
5.1.1. Naziemne rozpoznanie lokalizacji składowiska	48
5.1.2. Podziemne rozpoznanie kilku lokalizacji składowiska	52
5.1.2.1. Stworzenie kopalni prowadzącej rozpoznanie lokalizacji składowiska	52

5.1.2.2.	Eksploracja kopalni prowadzącej rozpoznanie lokalizacji składowiska	55
5.1.2.3.	Zaprzestanie eksploatacji kopalni prowadzącej rozpoznanie lokalizacji składowiska	57
5.1.3.	Przewóz odpadów z miejsc ich tymczasowego składowania do miejsca ich ostatecznego składowania	58
5.1.4.	Przechowywanie odpadów w magazynie przyjęć składowiska	61
*Öko-Institute V.		Umweltbericht
5.1.5.	Odpowiednie kondycjonowanie składowiska	65
5.1.6.	Składowanie odpadów szczególnie wydzielających ciepło	70
5.1.6.1.	Stworzenie składowiska	70
5.1.6.2.	Eksploracja składowiska ze względu na przechowywany materiał	74
5.1.6.3.	Zamknięcie składowiska	79
5.1.6.4.	Okres po zamknięciu składowiska	83
5.2.	Alternatywne: przewiezienie elementów paliwowych reaktorów modelowych, doświadczalnych oraz pokazowych do kraju, w którym elementy paliwowe reaktorów doświadczalnych są przygotowywane do wysyłki lub wytwarzane	87
5.3.	Przejściowe magazynowanie napromieniowanych elementów paliwowych oraz odpadów pochodzących z przerobu paliwa	88
5.3.1.	Przedłużony okres tymczasowego składowania napromieniowanych elementów paliwowych oraz odpadów pochodzących z przerobu paliwa	89
5.3.2.	Rozszerzenie zakresu dopuszczalnych rodzajów odpadów przechowywanych na składowiskach tymczasowych przeznaczonych do składowania odpadów pochodzących z przerobu paliwa	90
5.3.3.	Składowanie tymczasowe elementów paliwowych pochodzących z reaktorów modelowych, pokazowych oraz doświadczalnych	93
5.4.	Pozbywanie się sprowadzonych z powrotem odpadów radioaktywnych z kopalni oraz powstałych po zamknięciu kopalni Asse II Asse II	94
5.4.1.	Sprowadzanie i ulepszanie odpadów radioaktywnych pochodzących z kopalni Asse II	94
5.4.1.1.	Sprowadzenie radioaktywnych odpadów z kopalni Asse II	94
5.4.1.2.	Ulepszanie sprowadzonych radioaktywnych odpadów w miejscu ich sprowadzenia	97
5.4.2.	Tymczasowe składowanie ulepszonych odpadów radioaktywnych	101
5.4.3.	Zamknięcie kopalni Asse II	104
5.4.4.	Przewóz odpadów radioaktywnych na składowisko	106
5.4.5.	Składowanie sprowadzonych odpadów radioaktywnych na składowisku zgodnie z Ustawą o wyborze lokalizacji tego rodzaju składowisk	107
5.4.6.	Opcja: składowanie sprowadzonych odpadów radioaktywnych na składowisku Konrad	108
5.5.	Pozbywanie się zabezpieczonego uranu pochodzącego z jego wzbogacania	109
5.5.1.	Odpowiednie ulepszanie odpadów	110
5.5.2.	Przewóz odpadów na składowisko	113
5.5.3.	Składowanie odpadów na składowisku zgodnie z Ustawą o wyborze lokalizacji składowiska	113

5.5.4.	Opcja: składowanie odpadów na składowisku Konrad	114
6.	Hipotetyczny wariant zerowy	115
6.1.	Wariant zerowy „Składowanie długoterminowe wszelkich odpadów radioaktywnych wytwarzających ciepło”	116
6.2.	Warianty zerowe „Składowanie długoterminowe wszelkich odpadów radioaktywnych z kopalni Asse II oraz wszelkich pozostałości po wzbogacaniu uranu”	119
7.	Informacje dodatkowe	120
7.1.	Potencjalne transgraniczne oddziaływanie na środowisko	120
7.2.	Trudności przy zbieraniu informacji	121
	Wykaz literatury	123



3.2 Metodyka oceny oddziaływania na środowisko

Sposób działania w celu rejestracji i oceny oddziaływania na środowisko

Zgodnie z § 14g ust. 1 Ustawy OOS w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko zawartej w programie zgodnym z § 2 ust. 5 Ustawy OOS należy ustalić przewidywalnie znaczące oddziaływanie środowiska na dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS (ludzie oraz ich zdrowie, zwierzęta, rośliny, różnorodność biologiczna, gleby, klimat, krajobraz, dobra kulturowe, jak też pozostałe dobra materialne oraz współoddziaływanie wymienionych wcześniej dóbr podlegających ochronie). Przedmiot kontroli stanowią działania i projekty Narodowego Programu Usuwania Odpadów przedstawione w rozdziale 2. Kontrola następuje w trzech fazach:

- W fazie pierwszej opisywane są współczynniki oddziaływania (emisje/skutki), których podstawę stanowią podlegające kontroli działania oraz projekty Narodowego Programu Usuwania Odpadów.
- W fazie drugiej opisywany jest wpływ współczynników oddziaływania na dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS – oddziaływanie na środowisko.
- W fazie trzeciej następuje ocena oddziaływania na środowisko ze względu na przestrzeganie celów środowiskowych. Zostają przedstawione działania mające na celu uniknięcie i minimalizację oddziaływania na środowisko.

W niniejszej strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko opis oraz ocena oddziaływania na środowisko następuje każdorazowo z rozszerzonego punktu widzenia skierowanego na dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS oraz istotne dla dokonania tej oceny. Dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS, w których przypadku w ramach rozszerzonego postępowania związanego z niniejszą strategiczną oceną oddziaływania na środowisko i dotyczącego istotnych potrzeb, które każdorazowo należy wziąć pod uwagę, nie są dokładnie wymienione.

Ewidencja współczynników oddziaływania

Opis współczynników oddziaływania dla działań i projektów Narodowego Programu Usuwania Odpadów dokonywany jest na podstawie wykorzystania istniejącej literatury dotyczącej badań projektowych, które w prosty sposób można porównać z projektami Narodowego Programu Usuwania Odpadów. Ponieważ w chwili obecnej nie istnieją dotyczące poszczególnych zakładów koncepcje projektów Narodowego Programu Usuwania Odpadów, niemożliwe jest pełne przedstawienie ilościowe współczynników oddziaływania. W miarę możliwości współczynniki te przedstawiane są z wykorzystaniem ilościowego spektrum ich uwidaczniania się lub dokonuje się ich jakościowego opisu.

W przypadku projektów dotyczących składowania odpadów wytwarzających ciepło (np. rozpoznanie lokalizacji ich składowisk, utworzenie i eksploatacja tych składowisk) sięga się do szkiców zaplanowanych kopalń za granicą (o ile one istnieją), bądź też do rezultatów rozpoznania składowiska w Gorleben. O ile w przypadku opisu współczynników oddziaływania składowiska, które pochodzą z odpowiednich koncepcji projektowych, nie można wykorzystać jasnych ustaleń, są tam wykorzystywane ustalenia poczynione na podstawie innych projektów, np. tych dotyczących zamierzeń górniczych.

Do opisu współczynników oddziaływania planowanych składowisk tymczasowych wykorzystywane są dające się przenieść ustalenia pochodzące ze zrealizowanych już projektów składowisk tymczasowych.

W przypadku projektów NaPro związanych z utworzeniem obiektów (np. składowiska odpadów wytwarzających ciepło, obiekty mające na celu ulepszenie odpadów oraz składowiska tymczasowe) oprócz współczynników oddziaływania uwarunkowanych danym obiektem oraz jego eksploatacją uwzględniane są także w skrócie istotne współczynniki oddziaływania uzależnione od warunków budowy tych obiektów. Jeśli chodzi o projekty przewidujące przedłużenie okresu funkcjonowania istniejących obiektów, np. tymczasowych składowisk napromieniowanych elementów paliwowych pochodzących z elektrowni jądrowych, pod uwagę brane jest wyłącznie oddziaływanie uwarunkowane ich eksploatacją. Oddziaływanie na środowisko naturalne

uwarunkowane obiektami i ich budową (jak np. wykorzystanie powierzchni) zostało już uwzględnione przy zezwoleniach dotyczących tych obiektów.

Opis współczynników oddziaływania odnoszących się do planowanych działań i projektów Narodowego Programu Usuwania Odpadów odnosi się bezpośrednio do wpływów na środowisko naturalne istotnych w odniesieniu do obecnych ustaleń w zakresie oddziaływania na dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS.

Współczynniki oddziaływania projektu, które zgodnie z rozszerzonym sposobem postrzegania niniejszej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko nie skutkują oddziaływaniem na to środowisko, nie będą poruszane w poniższym opisie przedmiotowego oddziaływania.

Określenie potencjalnych skutków dla środowiska.

Skutki dla środowiska to dające się ustalić oddziaływanie na dobra podlegające ochronie zgodnie z Ustawą OOS (immisje). Intensywność, rozmiar oraz czas trwania skutku dla środowiska określają, czy znajduje się on poniżej progu minimalnego, jak też czy prowadzi do zauważalnych zakłóceń bądź szkód dla dóbr chronionych.

W celu ustalenia potencjalnych skutków dla środowiska dokonuje się opisu jakościowego i (jeśli to możliwe) ilościowego wpływu współczynników oddziaływania/immisji na potencjalnie istniejące dobra chronione. W tym celu porównywane są najpierw podstawowe zależności pomiędzy współczynnikami oddziaływania a dobrami chronionymi (np. oddziaływanie hałasu na ludzi). W przypadku istotnych zależności „współczynnik oddziaływania – dobro chronione” przedstawiane jest spektrum intensywności możliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

Wpływy współczynnika oddziaływania na środowisko naturalne, które podczas ogólnego rozpatrywania niniejszej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko są nieistotne, nie są omawiane w poniższej ocenie oddziaływania każdego z projektów na środowisko.

Ocena potencjalnych skutków dla środowiska

Podczas oceny potencjalnych skutków dla środowiska sprawdza się w oparciu o założenia dotyczące istniejących dóbr chronionych, czy możliwe jest zachowanie celów środowiskowych.

W celu sprawdzenia oddziaływania na środowisko poprzez planowane działania i projekty Narodowego Programu Usuwania Odpadów podczas oceny współczynników oddziaływania o wysokim potencjale wpływu na środowisko wysnuwa się założenia dotyczące wrażliwych dóbr chronionych lub chronionych elementów środowiska naturalnego (np. istniejące Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk lub tereny mieszkaniowe znajdujące się na obszarze występowania immisji). W miarę możliwości i jeżeli jest to sensowne, opracowuje się relacje na temat odległości pomiędzy dobrami chronionymi a obszarami emisji; relacje te mogą znaleźć zastosowanie jako wartości orientacyjne dla uniknięcia potencjalnie istotnych wpływów na środowisko naturalne i należy je rozpatrywać w obrębie potencjału związanego z ich minimalizacją.

Ocena skutków dla środowiska odbywa się według trzech kategorii:

- **Brak potencjalnie istotnego oddziaływania na środowisko.** Każdy współczynnik oddziaływania można przedstawić, biorąc pod uwagę częstość jego występowania. Oddziaływanie na środowisko naturalne nie jest istotne, jeśli jego podstawę będzie stanowiło niewielkie występowanie współczynnika tego oddziaływania lub znikoma wrażliwość potencjalnych dóbr chronionych. Zachowanie celów środowiskowych nie jest kwestionowane.
- **Potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko.** Współczynnik oddziaływania może doprowadzić do znaczącego wpływu na środowisko. Rozmiar oddziaływania na to środowisko zależny jest od uwidocznienia się współczynników tego oddziaływania oraz od ich wpływu na ewentualnie istniejące dobra chronione. Przy

uwzględnieniu potencjału minimalizacji oraz brzegowych warunków określających wpływ współczynników oddziaływania na dobra chronione można wyjść z założenia, że cele środowiskowe zostały zachowane.

- **Potencjalnie ważne oddziaływanie na środowisko.** Znaczące oddziaływanie na ewentualnie istniejące i szczególnie wrażliwe dobra chronione lub elementy środowiska naturalnego podlegające szczególnej ochronie nie mogą zostać wykluczone, tak więc nie można wyjść z założenia, że cele środowiskowe zostały zachowane.

Skutki dla środowiska rozpatrywane w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko dokonanej w ramach Narodowego Programu Usuwania Odpadów należy skonkretyzować podczas realizacji właściwych projektów w ramach określonych przepisami ocen oddziaływania na środowisko. Następuje przy tym dokładniejsze rozpatrywanie oddziaływania na to środowisko, a jego podstawę stanowią zdefiniowane koncepcje dotyczące obiektów oraz ich lokalizacji.

4.1.4. Promieniowanie bezpośrednie

Ogólne skutki dla środowiska wywołane promieniowaniem bezpośrednim

W przypadku współczynnika oddziaływania, jakim jest promieniowanie bezpośrednie, uwzględniane jest promieniowanie działające na ludzi i środowisko naturalne poza planowanymi obiektami. Jest ono rezultatem radioaktywności odpadów. Pod uwagę należy wziąć tutaj promieniowanie gamma oraz promieniowanie neutronowe. W przypadku istot żywych promieniowanie to może spowodować skutki biologiczne. Z naukowego punktu widzenia niemożliwe jest określenie dolnego progu szkodliwego działania tego rodzaju promieniowania. Dlatego jeśli chodzi o cele związane z ochroną przed promieniowaniem, zwyczajowo zakłada się, że nie istnieje próg działania, a prawdopodobieństwo wystąpienia szkody zależy liniowo od dawki napromieniowania.

Istnieje możliwość oddziaływania bezpośredniego promieniowania zarówno na ludzi, jak i na zwierzęta oraz rośliny. Stanowią one przykrycie dla innych dóbr chronionych, ponieważ w przypadku odpowiednio niskiej dawki promieniowania nie ma możliwości wywarcia przez glebę, wody podziemne i powierzchniowe, powietrze lub dobra rzeczowe ujemnego wpływu na ochronę człowieka.

Ramy oceny oddziaływania bezpośredniego promieniowania na środowisko naturalne

W odniesieniu do pojedynczych osób wartość graniczna efektywnej dawki promieniowania wynosi, zgodnie z § 46 ust. 1 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące, 1 mSv/a. Dotyczy to ekspozycji na promieniowanie przy czynnościach wymienionych w § 2 ust. 1 pkt. 1 powyższego Rozporządzenia. Wraz z wdrożeniem podstawowych norm Euratom /Euratom 2014/ pojęcie tych działań ulega rozszerzeniu; wartość graniczna dawki promieniowania pozostaje jednakże zachowana.

Na arenie międzynarodowej panuje zwyczaj definiowania tzw. dawek de minimis leży wyraźnie poniżej dopuszczalnych wartości granicznych, w przypadku przekroczenia których nie są konieczne dalsze obserwacje oraz regulacje. Podstawę dla Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące oraz dla podstawowych norm Euratom /Euratom 2014/ stanowi w związku z emisją substancji efektywna dawka maksymalna mieszcząca się w granicach 10 uSv na rok kalendarzowy. Jest to dawka de minimis.

Promieniowanie bezpośrednie można zredukować poprzez działania ochronne. Dawka promieniowania może zostać dodatkowo zredukowana poprzez zachowanie odpowiedniej odległości od źródła promieniowania lub czasowe ograniczenie przebywania w jego pobliżu.

Jeśli chodzi o ochronę roślin i zwierząt, standard dla oceny stopnia ekspozycji na promieniowanie stanowią dolne wartości DCRL (derived consideration reference level) zgodne z ICRP 108 /ICRP 2008/, które powinny zagwarantować ochronę populacji. Stosowanie tych wartości zalecane jest w /SSK 2013/.

4.1.5. Emisja substancji radioaktywnych drogą wodną (wyprowadzenie)

Ogólne skutki dla środowiska naturalnego wywołane emisją substancji radioaktywnych drogą wodną

Obiekty i urządzenia jądrowe nie wytwarzają z reguły bezpośrednio skażonych ścieków, lecz nagromadzona woda jest najpierw zbierana i analizowana. Po stwierdzeniu, że ustalone wartości dotyczące odprowadzania ścieków lub dopuszczalne stężenia nuklidów promieniotwórczych zostały zachowane, może nastąpić odprowadzenie ścieków do wód powierzchniowych. Poprzez wykorzystanie odpowiednich wód powierzchniowych możliwa jest ekspozycja ludzi, zwierząt i roślin na promieniowanie. Inne dobra chronione są izolowane od promieniowania poprzez odpowiednio niską jego dawkę mającą na celu także ochronę ludzi, zwierząt oraz roślin, tak więc gleba, wody gruntowe i powierzchniowe, powietrze lub dobra rzeczowe nie wywierają wtedy ujemnego wpływu na środowisko naturalne.

Ramy oceny skutków dla środowiska naturalnego wywołanych emisją substancji radioaktywnych drogą wodną

W przypadku emisji substancji radioaktywnych za pośrednictwem ścieków obowiązujące są dla poszczególnych osób wartości graniczne zawarte w § 47 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące, m. in. dawka efektywna wynosząca 0,3 mSv/a. Jeśli chodzi o planowanie obiektów, stopień ekspozycji na promieniowanie dla osoby stanowiącej odniesienie dla takiego działania należy ustalić w miejscach o najbardziej niekorzystnym stopniu oddziaływania promieniowania.

Ponieważ także w przypadku przekroczenia dolnej granicy dawki promieniowania niemożliwe jest całkowite wykluczenie jego szkodliwości dla zdrowia ludzi oraz wykluczenie skutków tego promieniowania dla środowiska naturalnego, konieczne jest rozpatrzenie wskazań także poniżej dolnej granicy wartości granicznych dawki promieniowania (patrz rozdział 4.1.5). Ze względu na ochronę zwierząt i roślin obowiązuje tutaj taki sam standard jak w przypadku promieniowania bezpośredniego (patrz rozdział 4.1.4).

4.1.6. Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną (wyprowadzenie)

Ogólne skutki dla środowiska naturalnego wywołane emisją substancji radioaktywnych drogą powietrzną

Jeśli w przypadku obiektu lub urządzenia mamy do czynienia z „otwartymi” substancjami radioaktywnymi, mogą być one przenoszone drogą powietrzną i dostawać się do atmosfery za pośrednictwem powietrza odlotowego. Na obszarach o podwyższonej aktywności powietrza w pomieszczeniach emisja substancji radioaktywnych może zostać zredukowana przez odsysanie i odprowadzanie zużytego powietrza przez szereg filtrów. W otoczeniu tych obiektów możliwa jest ekspozycja ludzi, zwierząt oraz roślin na promieniowanie. Inne dobra chronione są izolowane od promieniowania poprzez odpowiednio niską jego dawkę mającą na celu także ochronę ludzi, zwierząt oraz roślin, tak więc gleba, wody gruntowe i powierzchniowe, powietrze lub dobra rzeczowe nie wywierają wtedy ujemnego wpływu na środowisko naturalne.

Ramy oceny skutków dla środowiska naturalnego wywołanych emisją substancji radioaktywnych drogą powietrzną

W przypadku emisji substancji radioaktywnych za pośrednictwem zużytego powietrza obowiązujące są dla poszczególnych osób wartości graniczne zawarte w § 47 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące, m. in. dawka efektywna wynosząca 0,3 mSv/a. Jeśli chodzi o planowanie obiektów, stopień ekspozycji na promieniowanie dla osoby stanowiącej odniesienie dla takiego działania należy ustalić w miejscach o najbardziej niekorzystnym stopniu oddziaływania promieniowania. Także w tym przypadku obowiązują takie same standardy oceny jak w przypadku emisji substancji radioaktywnych drogą wodną (patrz rozdział 4.1.4).

4.1.7. Awarie

Ogólne skutki dla środowiska naturalnego wywołane awariami

W przypadku postępowania z substancjami radioaktywnymi zasadniczo nie można wykluczyć uwarunkowanych awariami emisji spowodowanych sytuacjami wewnątrz obiektów (np. upadek wiązara dachowego, ciężarów, pożar, wycieki), sytuacji uwarunkowanych zdarzeniami naturalnymi na zewnątrz (np. trzęsienie ziemi, powódź) oraz oddziaływaniem cywilizacyjnym (np. spadające samoloty, eksplozje chmur gazu). W ramach postępowania mającego na celu dopuszczenie do eksploatacji obiektów i urządzeń mających styczność z substancjami radioaktywnymi przeprowadzane są analizy ich awarii. Awarie te można częściowo wykluczyć poprzez odpowiednie rozplanowanie wspomnianych obiektów. W przypadku awarii mogących doprowadzić do uwolnienia substancji radioaktywnych, dokonuje się szacunków maksymalnego stopnia emisji substancji radioaktywnych i na tej podstawie oraz w oparciu o rozdz. 4 podstaw obliczania prawdopodobieństwa awarii /SSK 2003/ ustala się ich radiologiczne skutki.

Względny udział substancji radioaktywnych w emisji z danego obiektu lub urządzenia jest zależny od nasilenia jego mechanicznego oraz/lub termicznego oddziaływania, jak też od lotności nuklidów promieniotwórczych. Redukujący wpływ na możliwą emisję nuklidów promieniotwórczych (uwarunkowaną awarią) ma w szczególności ulepszanie odpadów, np. poprzez łączenie ich w betonowej matrycy oraz ich opakowanie. Szczególnie w przypadku odpadów o wysokim stopniu radioaktywności (np. napromieniowanych elementów paliwowych, szklanych kokili zawierających odpady pochodzące z przerobu elementów paliwowych) uwarunkowane awarią uwolnienie się substancji radioaktywnych zostanie powstrzymane dzięki pojemnikom do ich transportu i przechowywania odpornym na działania mechaniczne i wpływ temperatury (np. uderzenie pojemnika o twardą przeszkodę, pożar).

Ramy oceny skutków dla środowiska naturalnego wywołanych awariami

Jako związaną z awarią wartość projektową dla efektywnej dawki promieniowania ustalono w §49 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące wartość 50 mSv. Wartość ta odnosi się do sumy ekspozycji na promieniowanie w okresie do 70 roku życia od chwili nastąpienia awarii. Związane z awarią wartości projektowe zgodne z § 49 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące należy zastosować także w przypadku składowisk tymczasowych przeznaczonych dla napromieniowanych elementów paliwowych oraz w przypadku składowisk końcowych. Zgodnie z § 50 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące wartości projektowe związane z awarią ustalane są w pojedynczych przypadkach dla takich składowisk oraz działań, które wymagają zezwolenia zgodnego z § 7 ust. 1 lub § 6 Ustawy o właściwym stosowaniu energii jądrowej i unikaniu zagrożeń z niej wynikających bądź też z § 7 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące. Zgodnie z tym paragrafem są one ustalane także dla działań wymagających zezwolenia zgodnego z § 9 Ustawy o właściwym stosowaniu energii jądrowej i unikaniu zagrożeń z niej wynikających lub § 7 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące. Przy działaniach zgodnych z tym paragrafem zezwolenie takie wymagane jest jedynie w przypadku, gdy przekroczone są określone dopuszczalne limity emisji. Na mocy przepisu przejściowego (§117 ust. 16 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące) do chwili wejścia w życie szczegółowych uregulowań należy także w tych przypadkach stosować efektywną dawkę 50 mSv jako dawkę kolejną.

Ponieważ także w przypadku niezachowania minimalnych wartości projektowych związanych z awarią niewykluczone są szkody dla zdrowia ludzkiego oraz oddziaływanie na środowisko naturalne, ocen mających na celu uwzględnienie niniejszej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko ukierunkowanej na pomoc należy dokonać także wówczas, gdy niezachowane zostały minimalne wartości projektowe dotyczące awarii.

5.1.3. Przewóz odpadów z miejsc ich tymczasowego składowania do miejsca ich ostatecznego składowania

Zgodnie z przepisami ruchu drogowego substancje niebezpieczne są uznawane za towary niebezpieczne mogące stanowić zagrożenie w przypadku niewłaściwego postępowania z nimi oraz w razie wypadku podczas ich przewozu. W szczególności osoby, które z racji swoich funkcji lub przypadkowo przebywają w pobliżu tego rodzaju transportów, mogą być narażone na promieniowanie szczątkowe pochodzące z odpadów radioaktywnych lub przenikające przez ściany pojemników (osłona). Ponadto zasadniczo nie można wykluczyć wypadków skutkujących możliwością uaktywnienia się tych substancji oraz wynikającą z tego ekspozycją osób na promieniowanie. Uwarunkowane takim wypadkiem skażenie otoczenia także nie może zostać wykluczone.

Dla ochrony ogółu przed zagrożeniami związanymi z przedstawionymi wyżej wypadkami (a w szczególności ochrony życia, zdrowia, dóbr materialnych oraz środowiska) przewóz substancji lub odpadów radioaktywnych dopuszczalny jest wyłącznie przy zachowaniu szczególnych środków ochrony /GRS 2010/.

Zgodnie z przepisami bezpieczeństwa (np. §301 SSR-6, /IAEA 2012/) miarodajnymi dla bezpiecznego przewozu substancji lub odpadów radioaktywnych należy zoptymalizować ich ochronę oraz bezpieczeństwo, tak aby możliwe było zachowanie wysokości poszczególnych pojemników, liczby osób narażonych na działanie promieniowania oraz możliwie niskiego prawdopodobieństwa potencjalnego (uwarunkowanego wypadkiem) naświetlenia przy uwzględnieniu gospodarczych i społecznych współczynników oraz aby dawki w pojemnikach nie przekraczały istotnych wartości granicznych /GRS 2010/.

Uregulowania istotne w zakresie przewozu substancji radioaktywnych po drogach publicznych zostały zawarte w postanowieniach Ustawy o przewozie materiałów niebezpiecznych oraz przepisach prawnych wydanych w oparciu o tę Ustawę. Przewóz paliw jądrowych oraz odpadów i źródeł o wysokim stopniu radioaktywności wymaga ponadto zezwolenia zgodnego z § 4 Ustawy o właściwym stosowaniu energii jądrowej i unikaniu zagrożeń z niej wynikających, bądź z § 16 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące (w przypadku pozostałych substancji radioaktywnych).

W zależności od swojej aktywności substancje radioaktywne mogą być przewożone w różnorodnych opakowaniach i zgodnie z dostosowaną do nich koncepcją dotyczącą ich bezpieczeństwa. Zasadniczo w rachubę wchodzi następujące typy przesyłek:

- uwolniona substancja niebezpieczna,
- przesyłka przemysłowa typu 1 (IP-1),
- przesyłka przemysłowa typu 2 (IP-2),
- przesyłka przemysłowa typu 3 (IP-3),
- przesyłka typu A,
- przesyłka typu B(U),
- przesyłka typu B(M),
- przesyłka typu C,

przy czym aktywność substancji radioaktywnych przewożonych w przesyłkach zwiększa się z reguły od góry do dołu, zgodnie z listą. Ilość substancji aktywnej przewożonej w przesyłce jest ograniczona zależnie od typu tej przesyłki, przez same przepisy przewozowe lub dopuszczenie przesyłek (w przypadku typu B i C). Przesyłki typu B oraz C zaliczają się przy tym do przesyłek odpornych na wypadki. Przy dopuszczeniu tych przesyłek do przewozu należy przed ich zastosowaniem przez właściwe organy uwzględnić określone warunki kontroli uregulowane w przepisach przewozowych. Oprócz tego przepisy przewozowe zawierają dalsze warunki kontroli znajdujące zastosowanie w szczególnych przypadkach, np. do transportu UF₆ lub substancji rozszczepialnych (od IP-2).

Transport odpadów radioaktywnych lub wytwarzających ciepło jest dopuszczalny wyłącznie przy zastosowaniu pojemników sprawdzonych pod kątem ich budowy i przeznaczonych dla przewoźników drogowych, kolejowych, żeglugi śródlądowej oraz morskiej. Przesyłki typu C przewidziane są do lotniczego transportu materiałów radioaktywnych o wysokim stopniu aktywności. Oprócz kilku wyjątków dotychczasowy transport odbywał się wyłącznie po szynach. Jedynie ostatnia część transportu odbywa się po drogach, jeżeli brakuje bezpośredniego połączenia szynowego ze składowiskiem tymczasowym. W Niemczech przewieziono dotychczas około 130 pojemników typu B zawierających napromieniowane elementy paliwowe pochodzące z reaktorów energetycznych oraz szklanych pojemników z wysoko radioaktywnymi roztworami produktów rozszczepienia pochodzących z przerobu paliwa we Francji. Pojemniki te zostały przetransportowane drogami publicznymi do centralnych składowisk tymczasowych. W przypadku przewozu pojemników do magazynu przyjęć składowiska końcowego należy przetransportować zaledwie 1400 pojemników typu B /Narodowy Program Usuwania Odpadów 215/ oraz ewentualnie kilkaset pojemników z paliwowymi elementami reaktorów doświadczalnych, pokazowych oraz badawczych, które mają wyraźnie mniejsze rozmiary. Za każdym razem można przewieźć wiele pojemników. Jedynie w przypadku drogowego transportu dużych pojemników możliwy jest przewóz tylko jednego pojemnika na samochód ciężarowy.

Współczynniki oddziaływania

Przy transporcie radioaktywnych odpadów wydzielających ciepło jako umowne współczynniki oddziaływania występują zasadniczo **substancje zanieczyszczające** powietrze, jak też **hałas** oraz **wstrząsy** /GRS 2008/. W ramach niniejszych ogólnych rozważań dotyczących strategicznej oceny oddziaływania na środowisko należy, oczywiście, uwzględnić, że ilość transportów odpadów wytwarzających ciepło obejmuje jedynie kilkaset przewozów rozłożonych na wiele lat. Dlatego na całej trasie przejazdu nie występuje – niezależnie od przewoźnika – wzrost liczby pojawiających się tam transportów. Z tej przyczyny wymienione umowne współczynniki oddziaływania nie muszą być w tym miejscu dalej rozpatrywane.

Ponadto radiologiczny współczynnik oddziaływania, jakim jest **bezpośrednie promieniowanie**, należy rozpatrywać w zależności od właściwości substancji radioaktywnej podlegającej przewozowi oraz stosowanego w tym celu pojemnika. Potencjalne znaczenie tych współczynników oddziaływania zależy przy tym przede wszystkim od wybranego przewoźnika oraz koniecznej liczby transportów i czasu ich trwania. Oprócz tego współczynnik oddziaływania w postaci **bezpośredniego promieniowania i uwalniania substancji radioaktywnych na skutek wypadków podczas ich transportu** należy rozpatrywać w odniesieniu do będącej skutkiem powyższego ekspozycji ludności na promieniowanie.

Opis potencjalnych oddziaływań na środowisko

Promieniowanie bezpośrednie

Współczynnik oddziaływania, jakim jest promieniowanie bezpośrednie, ma znaczenie na obszarze badawczym obejmującym kilkaset metrów wokół tras przejazdu transportów, jak też drogi dojazdowe do składowiska końcowego oraz jego budowie i urządzenia naziemne. Dawka promieniowania bezpośredniego jest zależna od aktywności oraz składu nuklidów i może – zgodnie z zasadą ALARA – zostać zredukowana poprzez zwiększenie odległości, wzmocnienie ochrony oraz/lub skrócenie czasu przebywania odpadów w składowisku. W przypadku ludzi ekspozycja na promieniowanie bezpośrednie ograniczona jest do czasu ich przebywania w pobliżu tras przejazdu transportów z odpadami oraz czasu przejazdu tego transportu bezpośrednio obok danych osób. Dlatego dzięki wystarczającej odległości i ochronie możliwe jest zredukowanie lub uniknięcie oddziaływania promieniowania na ludzi oraz środowisko naturalne /GRS 2008/.

Promieniowanie bezpośrednie i uwalnianie substancji radioaktywnych na skutek wypadków podczas ich przewozu: Co do pojemników odpornych na skutki wypadków i które trzeba stosować podczas przewozu odpadów wytwarzających ciepło, należy wykazać w ramach postępowania dopuszczającego, że nawet w przypadku kryteriów kontrolnych ustalonych w przepisach dotyczących przewozu uwolnienie substancji radioaktywnych nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych wartości granicznych w zakresie ekspozycji na promieniowanie. Zakładane są przy tym różne scenariusze wypadków i żądania związane z ich skutkami. Zewnętrznej ekspozycji ludzi na bezpośrednie promieniowanie

gamma oraz promieniowanie neutronowe można uniknąć poprzez zapobieganie ich dostępowi do miejsca wypadku i z tej przyczyny pod uwagę brane są jedynie osoby niezbędne do wyciągnięcia pojazdów.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko naturalne

Promieniowanie bezpośrednie

W przypadku promieniowania bezpośredniego będącego skutkiem przewozu materiałów radioaktywnych obowiązują już obecnie ustalone wartości graniczne dotyczące dawek promieniowania występujących przy sklepieniu dachowym. Ponieważ trasy przejazdu transportów się zmieniają, a czasy postojów są redukowane, istnieje możliwość zminimalizowania ekspozycji mieszkańców danego regionu na promieniowanie. Transporty przewożące ładunki radioaktywne zachowują od dawna wartości graniczne oraz zasadę minimalizacji promieniowania, tak więc nie należy się spodziewać potencjalnie poważnego oddziaływania promieniowania na zdrowie ludzkie /GRS 2008/.

Promieniowanie bezpośrednie i uwalnianie substancji radioaktywnych na skutek wypadków podczas ich przewozu: Poprzez stosowanie przyrządów do pomiaru natężenia promieniowania oraz dawkomierzy z bezpośrednim odczytem można zagwarantować osobom pracującym przy usuwaniu skutków nie dającego się wykluczyć wypadku, że pojemnik podczas ekspozycji na promieniowanie bezpośrednie nie przekroczy określonych w Rozporządzeniu o ochronie przed promieniowaniem wartości granicznych dotyczących ludzi. Ponieważ takie wypadki podczas przewozu substancji radioaktywnych są poza tym raczej nieprawdopodobne, w ramach rozważań dotyczących strategicznej oceny oddziaływania na środowisko nie należy uwzględniać potencjalnie znaczących skutków dla środowiska naturalnego.

5.1.4. Przechowywanie odpadów w magazynie przyjęć składowiska

Magazyn przyjęć znajdujący się w miejscu lokalizacji składowiska spełniającego wymogi ustawy dotyczącej wyboru tego rodzaju miejsc służy do tymczasowego buforowania napromieniowanych elementów paliwowych przywiezionych w pojemnikach do ich transportu i składowania oraz do buforowania odpadów pochodzących z przerobu paliwa. W ten sposób tworzy się założenie, aby rozpocząć likwidację istniejących składowisk tymczasowych. Odpady te powinny być ponadto w odpowiedni sposób odzyskiwane i pakowane do odpowiednich pojemników. W zależności od koncepcji składowiska, jako pojemniki do składowania odpadów można ewentualnie stosować pojemniki do ich transportu i magazynowania. NaPro przewiduje udzielenie zezwolenia dla składowiska już przy pierwszym zezwoleniu częściowym /NaPro 2015/. Wychodzi się z założenia, że magazyn przyjęć dysponuje około 500 miejscami dla pojemników przeznaczonych do transportu i przechowywania napromieniowanych elementów paliwowych oraz odpadów pochodzących z przerobu paliwa. Miejsca te umożliwiają stopniowe przenoszenie tych pojemników ze składowisk tymczasowych. Na miejscu odbywają się następujące czynności:

- Założenie składowiska obejmuje budowę magazynu przyjęć łącznie z budynkiem, w którym odbywa się dozór oraz drogi objazdowej i połączeń z infrastrukturą składowiska. Zakładany okres na te czynności wynosi dwa do trzech lat.
- » podczas eksploatacji składowiska pojemniki do przewozu są przyjmowane, umieszczane w magazynie przyjęć i sukcesywnie przenoszone do obiektu odzyskiwania odpadów znajdującego się na terenie składowiska. Przyjęcie pojemników, ich magazynowanie i wysyłka odbywają się wraz z przeprowadzeniem kontroli radiologicznych (pomiar mocy dawki promieniowania, test tarcia) oraz kontroli pojemników pod kątem ich szczelności i uszkodzeń zewnętrznych. Jeśli jest to konieczne, w punkcie konserwacji pojemników można dokonać ich napraw zewnętrznych (np. wymiany czopów nośnych, napawania pokryw szczelinowych, wymiana pokrywy wtórnej).
- Po zakończeniu eksploatacji magazynu przyjęć budynek może (po przeprowadzeniu odpowiednich kontroli) zostać wyłączony spod nadzoru zgodnego z prawem atomowym, a następnie przebudowany i użytkowany w inny sposób. Nie należy liczyć się ze skażeniem promieniotwórczym lub radioaktywacją elementów

budowlanych, które podlegają usunięciu jako odpady radioaktywne. Dlatego realizacja przebudowy byłaby możliwa po upływie około dwóch lat.

Współczynniki oddziaływania

Wielkość **wykorzystywanej powierzchni** szacowana jest przez analogię do wielkości magazynu pojemników do przewozu materiałów radioaktywnych w Ahaus oraz magazynu tymczasowego /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2015a/ na około 10.000 m², z czego prawie ¾ przypada na powierzchnię budynku magazynowego, a ¼ - na powierzchnię dróg i pozostałej infrastruktury.

Szacowana wysokość budynku wynosząca 20 m oraz jego długość (ponad 200 m) wywierają **wpływ na otoczenie**.

Do emisji **substancji zanieczyszczających powietrze oraz hałasu** dochodzi podczas budowy i rozbioru magazynu przyjęć; jest ona powodowana przez ruch pojazdów ciężarowych oraz maszyn budowlanych. Na podstawie ustaleń dotyczących budowy składowiska tymczasowego /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2015a/ częstotliwość ruchu pojazdów ciężarowych w okresie budowy składowiska szacowana jest na 20 do 40 samochodów dziennie. W szczytowych okresach należy przez pewien czas liczyć się z ilością wynoszącą 125 pojazdów dziennie. Podczas korzystania z magazynu przyjęć eksploatuje się pojazdy transportowe oraz suwnice pomostowe wykorzystywane przy składaniu towarów w magazynie oraz wydawaniu go. Związana z tym emisja substancji zanieczyszczających powietrze oraz hałasu nie jest istotna w odniesieniu do zakrojonego na szeroką skalę charakteru strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dokonywanej przez Narodowy Program Usuwania Odpadów.

W zależności od lokalizacji należy podczas prac związanych z założeniem składowiska tymczasowego ewentualnie uwzględnić **obniżenie się poziomu wód gruntowych**, które ograniczone jest w czasie na kilka miesięcy. Lokalne obniżenie się zwierciadła wód gruntowych wynoszące maksymalnie kilka metrów może – w zależności od sytuacji hydrologicznej w miejscu lokalizacji składowiska – pociągnąć za sobą powstanie wokół wykopu budowlanego leja depresyjnego o zasięgu od kilku do kilkuset metrów.

Wprowadzenie przenoszonych wód gruntowych jako **ścieków konwencjonalnych** nastąpiłoby do położonych w pobliżu wód płynących lub kanalizacji deszczowej, bądź też wsiąkłyby one w glebę na miejscu.

Ocena oddziaływania **obniżenia się poziomu wód gruntowych** i wprowadzenie przenoszonych wód gruntowych jako **ścieków konwencjonalnych** na środowisko następuje w rozdziale 4.1.7, tak więc niniejsze współczynniki oddziaływania nie będą już poniżej rozpatrywane w odniesieniu do projektu.

Podczas eksploatacji magazynu przyjęć następuje **wprowadzenie ciepła** do podłoża ziemnego prowadzące do nagrzania się gleby wokół magazynu przyjęć oraz do nagrzania się wód gruntowych. W przypadku składowisk tymczasowych na terenie Niemiec prognozowano nagrzanie się gleby obok zabudowań tych składowisk o kilka K (około 5 K) oraz nagrzanie się wód gruntowych wynoszące do 15 K /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2015a/. Wprowadzenie ciepła do gleby i wód gruntowych, którego przyczyną był magazyn przyjęć należący do składowiska odpadów wytwarzających ciepło, będzie dotyczyło większego obszaru, ponieważ magazyn przyjęć posiada znacznie więcej miejsc na pojemniki niż składowisko tymczasowe. Z drugiej strony moc cieplna, którą należy uwzględnić dla poszczególnych pojemników, jest – z uwagi na wygasanie materiałów radioaktywnych – mniejsza niż w chwili udzielania zezwolenia na prowadzenie składowiska tymczasowego.

Eksploatacja magazynu przyjęć prowadzi do emisji **promieniowania bezpośredniego** (promieniowanie gamma i promieniowanie neutronowe). Składowanie oraz użytkowanie pozostałych substancji radioaktywnych (np. promienników kontrolnych) ma znaczenie w odniesieniu do promieniowania bezpośredniego.

Radioaktywne materiały odpadowe o konsystencji płynnej i stałej gromadzą się np. wskutek konserwacji pojemników podczas ich eksploatacji. W oparciu o wartości homologacyjne istniejących składowisk tymczasowych można wyjść z założenia, że zgodnie z pomiarami wszystkich nagromadzonych substancji

radioaktywnych na rok może przypadać do około 200 l płynnych **radioaktywnych odpadów eksploatacyjnych** oraz 50 kg stałych **radioaktywnych odpadów eksploatacyjnych**.

Eksploatacja magazynu przyjęć nie wiąże się z **emisją substancji radioaktywnych drogą powietrzną**, ponieważ pojemniki do ich przewozu są uszczelnione przez dwie uszczelki w pokrywach, a w magazynie przyjęć nie otwiera się ich. Jeśli uszczelka przy pokrywie zawiedzie, może ona zostać wymieniona lub można przyspawać nową pokrywę szczelinową.

Eksploatacja magazynu przyjęć wiąże się z ryzykiem, którego przyczyną są możliwe **awarie**.

Opis potencjalnego oddziaływania na środowisko naturalne

Wykorzystanie powierzchni

Korzystanie z powierzchni o wielkości 10.000 m² pociąga za sobą utratę przez glebę jej funkcji oraz utratę przez zwierzęta i rośliny ich przestrzeni życiowej znajdującej się na tej powierzchni. Nie można wykluczyć, że zamknięcie tej powierzchni dotknie wody, chronionych gatunków roślin i zwierząt lub rezerwatu przyrody.

Oddziaływanie przestrzenne

Budynek magazynu przyjęć należy do kompleksu składowiska. Oddziaływanie przestrzenne lokalizacji tego składowiska zostało omówione w rozdziale 5.1.6.1.

Substancje zanieczyszczające powietrze

Podczas budowy i wyburzania magazynu przyjęć emitowane są takie substancje zanieczyszczające powietrze, jak mikropył (PM₁₀, PM_{2.5}), tlenki azotu oraz tlenki siarki. Do emisji tych dochodzi na placu budowy, jak też drogach służących do przewozu materiałów. Emitowane substancje mają szkodliwe działanie na zdrowie ludzi, zwierzęta oraz rośliny.

Hałas i wstrząsy

Hałas jest emitowany na placu budowy, na którym powstaje i jest wyburzany magazyn przyjęć, jak też wzdłuż dróg służących do transportu materiałów. Hałas należy uwzględniać w odniesieniu do jego wpływu na ludzi i zwierzęta. Wstrząsy mogą występować podczas ulepszania właściwości gruntu budowlanego, np. podczas wykonywania kolumn o różnej sztywności i negatywnie oddziaływać na ludzi i zwierzęta oraz powodować uszkodzenia budynków.

Wprowadzenie ciepła

Ocieplenie podłoża o kilka stopni K nie ma negatywnego wpływu na jego właściwości fizyczne i chemiczne. Wprowadzanie ciepła do gleby pod magazynem przyjęć i wokół niego wpływa na funkcjonowanie gleby jako przestrzeni życiowej. Żyjące tam organizmy, których tolerancja temperaturowa zostanie przekroczona, nie są w stanie korzystać z tego biotopu.

Wprowadzaniu ciepła do wód gruntowych przeciwdziała wpływ klimatu i przepływ tychże wód. Ocieplenie wód gruntowych ma wpływ na następujące ich właściwości: lepkość, rozpuszczalność tlenu, wytrącanie się węglanu, wartość pH, mobilizacja cząsteczek organicznych oraz metali ciężkich, jak też tworzenie wspólnot biologicznych /Griebler et. Np. 2014/. Ocieplenie się wód gruntowych o 10 K prowadzi do podwojenia lub potrojenia szybkości procesów fizjologicznych zachodzących w mikroorganizmach /RIT 1977/. Zmiany zachodzące w procesie przemiany materii w mikroorganizmach oraz wpływ ocieplenia wód gruntowych na ich właściwości fizyczne i chemiczne wzajemnie oddziałują na siebie.

Bezpośrednie promieniowanie

W chwili obecnej magazyn przyjęć jest największym emitentem bezpośredniego promieniowania w miejscu lokalizacji składowiska odpadów wydzielających ciepło.

Radioaktywne odpady eksploatacyjne

Ilość radioaktywnych odpadów eksploatacyjnych nagromadzonych w okresie eksploatacji magazynu przyjęć jest znikoma w porównaniu z ilością odpadów radioaktywnych nagromadzonych w miejscu ich kondycjonowania. Należy wyjść z założenia, że na terenie składowiska odbywa się główny proces przetwarzania nagromadzonych odpadów radioaktywnych, które w większej części zostały zebrane w ramach ich kondycjonowania. Dlatego

wpływ radioaktywnych odpadów zgromadzonych na składowisku, jaki wywierają one na środowisko naturalne, zostanie omówiony w rozdziale 5.1.5.

Awarie

Rozplanowanie magazynu przyjęć mające na celu przeciwdziałanie wpływom wewnętrznym i zewnętrznym jest przedmiotem stwierdzeń i kontroli związanych z konkretnym postępowaniem mającym na celu wydanie zezwolenia.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko naturalne

Wykorzystanie powierzchni

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.1. Korzystanie z powierzchni o wielkości około 10.000 m² należy uznać jako potencjalnie znaczny wpływ na środowisko naturalne. Istnieje obowiązek dokonania wyrównania oraz kompensacji.

Możliwość zminimalizowania działania w odniesieniu do chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz do rezerwatów istnieje przede wszystkim przy wyborze wspólnego miejsca lokalizacji dla naziemnych obiektów składowiska (wraz z magazynem przyjęć).

Substancje zanieczyszczające powietrze

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.2. Budowa magazynu przyjęć jest – z uwagi na możliwość oddziaływania na środowisko naturalne – bezpośrednio porównywalna z budową składowisk tymczasowych. Ogólnie większy transport związany z wielkością budowy relatywizuje np. poprzez dłuższy okres budowy.

W przypadku odległości wynoszącej powyżej jednego kilometra, nie należy się spodziewać potencjalnie istotnego wpływu dodatkowych obciążeń eksploatacji budowy na ludzi oraz obszary chronione, jeśli wykorzystywane są możliwości zminimalizowania tego wpływu, np. zastosowanie maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne oraz zwilżanie towarów pyłących podczas ich załadunku i wyładunku oraz gdy w pobliżu nie są użytkowane instytucje wrażliwe na wywierane na nie wpływy, np. szpitale.

Jeśli konieczny jest objazd miejscowości, a trasa tego objazdu nie prowadzi przez szczególnie ciasne doliny, nawet w szczytowych okresach nie należy spodziewać się potencjalnie istotnego oddziaływania na człowieka, zwierzęta i rośliny spowodowanego dodatkowym obciążeniem w postaci transportów.

Na odcinku o długości 1 km prowadzącym do miejsca zamierzenia budowlanego mogą na użytkowanych przez komunikację samochodową uwarunkowaną tym zamierzeniem trasach przewozu towarów występować potencjalnie istotne oddziaływania na środowisko naturalne, które należy rozpatrywać w ramach oceny oddziaływania na środowisko.

Hałas i wstrząsy

Budowa magazynu przyjęć jest – z uwagi na możliwe oddziaływanie na środowisko naturalne – bezpośrednio porównywalne z budową składowisk tymczasowych. Ogólnie większy transport związany z wielkością budowy relatywizuje np. poprzez dłuższy okres budowy.

Zgodnie z zawartymi w rozdziale 4.1.3 wywodami na temat ram oceny, może wystąpić konieczność uwzględnienia oddziaływania na człowieka (szczególnie jeśli odległość wynosi mniej niż 1 km) jako potencjalnie istotnego oddziaływania na środowisko naturalne.

Wstrząsy, szczególnie te występujące przy wznoszeniu kolumn wibracyjnych, nie wykraczają poza teren obiektu, tak więc nie należy się spodziewać znaczącego oddziaływania na człowieka i zwierzęta.

Jeśli konieczny jest objazd miejscowości, a transporty są prowadzone w odległości większej niż 100 m od terenów zamieszkałych lub obszarów podatnych na oddziaływanie (np. obszary uzdrowiskowe, szpitale, zakłady opieki), nie należy generalnie spodziewać się znaczącego oddziaływania na ludzi.

Potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko należy konkretnie stwierdzić w ocenie wpływu na to środowisko związanej z danym zamierzeniem i odnoszącej się do odpowiedniego projektu. Ocena ta podlega rozpatrzeniu z uwzględnieniem możliwych minimalizacji.

Wprowadzenie ciepła

Ocieplenie podłoża wokół magazynu przyjęć ma wpływ na funkcje tego podłoża jako przestrzeni życiowej. Wprowadzenie ciepła do podłoża osłabione jest przez wpływ temperatury powietrza zmieniającej się w zależności od pór roku. Podczas działań wyrównawczych związanych z wykorzystaniem powierzchni zostały już uwzględnione straty przestrzeni życiowej, które spowodowała budowa magazynu przyjęć. Antropogeniczna forma gleby wokół tego magazynu oraz jego przypuszczalnie istniejącego objazdu została zmieniona z chwilą zakończenia prac budowlanych, tak więc ocieplenie gleby – przy założeniu, że wyniesie ono zaledwie kilka K – należy w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko NaPro uznać za potencjalnie nieistotny skutek dla tego środowiska.

Wahania temperatury wód gruntowych o 10 K w zakresie temperaturowym od 6 do 16°C nie prowadzą do zmian jakości wody pod względem chemicznym /Possermiers et np. 2014/. /Griebler et. Np. 2014/ wychodzą z założenia, że wzrosty temperatury o około 4 K pociągają za sobą istotne zmiany w zakresie funkcjonowania ekosystemu wód gruntowych. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy naukowej należy wyznaczyć temperaturę 4 K jako próg dla ocieplania się wód gruntowych.

Nie można zasadniczo wykluczyć, że wprowadzenie ciepła do wód gruntowych spowodowane budową magazynu przyjęć przekroczy 4 K. Dlatego wprowadzenie tego ciepła nie może wykluczyć potencjalnie istotnego oddziaływania na środowisko naturalne. Konieczne mogłyby być działania mające na celu minimalizację ciepła i polegające np. na założeniu warstw izolujących to ciepło w płycie posadzkowej magazynu przyjęć. Ponadto powierzchnie, na których znajdują się pojemniki w tym magazynie, mogłyby być tak zaprojektowane, aby umożliwić pod nimi cyrkulację powietrza i aby nie nastąpiło bezpośrednie wprowadzenie ciepła do warstwy spodniej.

Promieniowanie bezpośrednie

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.4. Emisja promieniowania bezpośredniego przez magazyn przyjęć jest sprawdzana w trakcie kontroli wykorzystującej pomiary. Należy zachować wartości graniczne zawarte w Rozporządzeniu o ochronie przed promieniowaniem.

Z uwagi na realne czasy pobytu osób niezakwalifikowanych jako te, które zostały wyeksponowane na promieniowanie, w składowisku oraz przez osoby przebywające na ogólnie dostępnych obszarach mogłyby zostać podjęte konkretne działania. W ramach dokonanej przez NaPro strategicznej oceny oddziaływania na środowisko bezpośrednie promieniowanie emitowane przez magazyn przyjęć oceniane jest jako potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko naturalne.

Awaryjne

Ramy ocen zostały przedstawione w rozdziale 4.1.7. W ramach postępowania mającego na celu wydanie zezwolenia to potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko należy rozpatrywać w oparciu o analizę awarii.

5.1.5. Odpowiednie kondycjonowanie składowiska

Przed zgodnym z Ustawą o wyborze lokalizacji składowisk złożeniem na składowisku odpadów wytwarzających ciepło należy poddać je obróbce oraz/lub przepakować w obszernym obiekcie o odpowiedniej przepustowości.

Istniejący pilotażowy zakład ulepszania odpadów w Gorleben, którego przepustowość wynosi 35 Mg SM rocznie, został wybudowany w celu wypróbowania i zademonstrowania kondycjonowania napromieniowanych elementów paliwowych oraz odpadów wytwarzających ciepło, które przeznaczono do składowania. Zakład był przewidziany do utrzymywania i serwisowania pojemników przeznaczonych do transportu i przechowywania odpadów (przyjęcie i naprawa uszkodzonego pojemnika) /BMUB 2014/. W oparciu o warunki brzegowe zdefiniowane w Ustawie o wyborze lokalizacji składowisk koncepcje dotyczące kondycjonowania i składowania odpadów należy -

w zależności od przyszłej formy składowisk – ewentualnie częściowo dopasować lub opracować na nowo. Na składowisku mają miejsce następujące działania:

- Budowa obiektu kondycjonowania odpadów obejmuje wzniesienie budynku oraz stworzenie połączeń infrastrukturalnych ze składowiskiem w zakładanym okresie wynoszącym od 2 do 3 lat.
- Podczas eksploatacji składowiska pojemniki do transportu i przechowywania odpadów są sukcesywnie pobierane z magazynu przyjęć i zdalnie otwierane w gorącej komorze obiektu kondycjonowania odpadów. Elementy paliwowe mogą zostać rozłożone, aby umożliwić ich ciaśniejsze upakowanie w pojemniku na składowisku. Przyjęcie pojemników służących do transportu i przechowywania odpadów oraz ich przekazanie do składowania związane jest z kontrolami radiologicznymi (pomiar mocy dawki, testy tarcia) oraz kontrolami pod kątem szczelności i uszkodzeń zewnętrznych.
- Jeśli chodzi o zamknięcie składowiska, obowiązują odpowiednio wywody dotyczące magazynu przyjęć. Nie należy przy tym, oczywiście, wykluczać skażenia radioaktywnego oraz ewentualnej aktywności elementów budowlanych, które należy usunąć jako odpady radioaktywne. Dlatego ich rozbiórka (podobnie jak rozbiórka innych obiektów związanych z techniką jądrową) zajęłaby kilka lat.

Współczynniki oddziaływania

Budynek ma mniej więcej następujące wymiary: 125 m (długość), 70 m (średnia szerokość) oraz 20 m (wysokość) i dlatego **zajmuje powierzchnię** około 8.750 m² /NUKEM 1984/.

Ze względu na szacowaną wysokość budynku wynoszącą 20 m oraz jego długość (125 m) powstaje **oddziaływanie na otoczenie**.

Do emisji **substancji zanieczyszczających powietrze oraz hałasu** dochodzi podczas budowy oraz rozbiórki magazynu przyjęć i jest to spowodowane ruchem pojazdów ciężarowych, jak też maszyn budowlanych. Na podstawie ustaleń poczynionych w związku z budową składowisk tymczasowych /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2015a/ ruch pojazdów ciężarowych szacowany jest na 20-40 samochodów dziennie. W krótkotrwałych okresach szczytowych należy liczyć się ze 125 pojazdami na dzień. Podczas eksploatacji zakładu kondycjonowania odpadów przy transporcie pojemników używane są pojazdy oraz suwnice pomostowe. Związana z tym emisja substancji zanieczyszczających powietrze oraz hałasu nie ma znaczenia w kontekście istotniejszych rozważań w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.

Zakład kondycjonowania odpadów wznoszony jest kilka metrów (około 10) poniżej górnej krawędzi terenu /NUKEM 1984/, tak więc w tym miejscu należy założyć **obniżenie wód gruntowych**. Obniżenie to trwa tymczasowo kilka miesięcy. Lokalne obniżenie poziomu wód gruntowych wynoszące maksymalnie kilka metrów może – w zależności od warunków hydrologicznych w miejscu lokalizacji składowiska – spowodować powstanie wokół wykopu leja depresyjnego o zasięgu od kilku do kilkuset metrów.

Wprowadzenie przenoszonej wody jako **ścieków konwencjonalnych** nastąpiłoby do kanału położonego w pobliżu lub do kanalizacji deszczowej, bądź też woda ta wsiąkłaby na miejscu.

Ocena skutków dla środowiska wywołanych **obniżeniem wód gruntowych** oraz wprowadzenia przenoszonych wód gruntowych jako **ścieków konwencjonalnych** dokonywana jest w rozdziale 4.1.7, tak więc niniejsze współczynniki oddziaływania nie będą dalej rozpatrywane jako dotyczące projektu.

Eksploatacja zakładu kondycjonowania odpadów prowadzi do emisji **promieniowania bezpośredniego** (promieniowanie gamma i promieniowanie neutronowe). Składowanie i użytkowanie pozostałych substancji radioaktywnych (np. promienniki kontrolne oraz radioaktywne odpady eksploatacyjne) nie ma istotnego znaczenia w odniesieniu do promieniowania bezpośredniego.

Podczas kondycjonowania gromadzone są **radioaktywne odpady eksploatacyjne**. Chodzi w tym wypadku o szmatki, ściereczki, wkłady do filtrów urządzeń wentylacyjnych i do odprowadzania spalin, elementy złomowanych części oraz nawęglane odpady płynne /NUKEM 1984/. Odpady te są pakowane, kondycjonowane i

przechowywane tymczasowo do chwili wywiezienia ich na składowisko. Do tego dochodzą także odpady z odprawy transportów w magazynie przyjęć. Jeśli chodzi o rozbiórkę zakładu kondycjonowania odpadów, w czasie odkażania gromadzi się mała ilość odpadów radioaktywnych (które należy wywieźć na składowisko) w porównaniu z ogólną kubaturą budynku. W porównaniu do ogólnej ilości odpadów radioaktywnych rozpatrywanych w NaPro ilość radioaktywnych odpadów nagromadzonych na składowisku i podczas jego późniejszej likwidacji jest znikoma, tak więc dalsze ich działanie na środowisko nie będzie rozpatrywane.

Eksploatacja zakładu kondycjonowania odpadów prowadzi do **emisji substancji radioaktywnych drogą powietrzną**. W /NUKEM 1984/ dokonano oszacowania emisji z zakładu zajmującego się kondycjonowaniem napromieniowanych elementów paliwowych, przy czym założono zdolność przerobową rzędu 1.311 elementów paliwowych rocznie oraz wskaźnik uszkodzeń prętów wynoszący 1 %. Przy założeniach nie uwzględniono demontażu prętów. W wymienionych warunkach oszacowano następujące ilości emisji do atmosfery otoczenia:

nuklid	spis [Bq/a]
H-3	2.6E11
kobalt-60	7.7E6
nikiel-63	1.9E6
krypton-85	9.3E13
jod-129	9.8E5
cez-137	2.7E6
pluton-239	9.3E3

Zdolność wytwórcza zakładu kondycjonowania odpadów wziętego za podstawę dla /NUKEM 1984/ była wystarczająca dla kondycjonowania odpadów wydzielających ciepło, tak więc wartości emisji zawarte w powyższej tabeli mogą stanowić podstawę założeń dla dalszych rozważań.

Podczas eksploatacji gromadzone są ciecze radioaktywne, zasadniczo należą do nich ścieki po odkażaniu zawierające przeważnie kobalt 60 i cez 137. Ciecze o wyższej aktywności powinny zostać umieszczone z odpadami radioaktywnymi, zaś pozostałe – po ich zgromadzeniu, ewentualnym oczyszczeniu i wymierzeniu - usunięte jako **emisja substancji radioaktywnych drogą wodną**. Około 550 m³/a przypada na /NUKEM 1984/. W przypadku usuwania tych odpadów obowiązują wartości graniczne zawarte w Rozporządzeniu o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące. Odprowadzanie substancji radioaktywnych obejmuje – jako odprowadzanie związane z konkretnymi substancjami oraz odprowadzanie dodatkowych substancji konwencjonalnych (np. odprowadzanie pozostałości po substancjach czyszczących) – usuwanie **ścieków radioaktywnych**. Oceny współczynnika oddziaływania, jakim są ścieki konwencjonalne, dokonano w rozdziale 4.1.7 i nie będzie już ona rozpatrywana w odniesieniu do projektu.

Eksploatacja zakładu kondycjonowania odpadów wiąże się z ryzykiem możliwości wystąpienia **awarii**.

Opis potencjalnych oddziaływań na środowisko

Wykorzystanie powierzchni

Wykorzystanie powierzchni o wielkości 8.750 m² prowadzi do zaniku funkcji gleby oraz przestrzeni życiowej dla roślin i zwierząt występujących na danej powierzchni. Nie można wykluczyć, że zamknięcie akwenów wodnych będzie miało konsekwencje dla chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz rezerwatu.

Oddziaływanie przestrzenne

Zakład kondycjonowania odpadów należy do kompleksu wszystkich budynków składowiska. Oddziaływanie tego składowiska na środowisko rozpatrywane jest w rozdziale 5.1.6.1.

Substancje zanieczyszczające powietrze

Podczas budowy i wyburzania zakładu kondycjonowania odpadów emitowane są takie substancje zanieczyszczające powietrze, jak mikropył (PM₁₀, PM_{2,5}), tlenki azotu oraz tlenki siarki. Do emisji tych dochodzi na placu budowy, jak też drogach służących do przewozu materiałów. Emitowane substancje mogą mieć szkodliwe działanie na zdrowie ludzi, zwierzęta oraz rośliny.

Hałas i wstrząsy

Hałas jest emitowany na placu budowy, na którym powstaje i jest wyburzany zakład kondycjonowania odpadów, jak też wzdłuż dróg służących do transportu materiałów. Hałas należy uwzględniać w odniesieniu do jego wpływu na ludzi i zwierzęta. Wstrząsy mogą występować podczas ulepszania właściwości gruntu budowlanego, np. podczas wykonywania kolumn o różnej sztywności i negatywnie oddziaływać na ludzi i zwierzęta oraz powodować uszkodzenia budynków.

Bezpośrednie promieniowanie

W porównaniu do magazynu przyjęć (por. rozdział 5.1.4) emisja promieniowania bezpośredniego przez zakład kondycjonowania odpadów jest mniejsza, ponieważ obsługuje się tam równocześnie jedynie kilka pojemników z odpadami wytwarzającymi ciepło. Bezpośrednie promieniowanie oddziałuje zasadniczo na ludzi znajdujących się w zakładzie oraz w jego pobliżu.

Radiologiczne emisje drogą powietrzną i wodną

W przypadku emisji substancji radioaktywnych istnieje możliwość ekspozycji ludzi, zwierząt oraz roślin na promieniowanie. Inne dobra chronione są przez nie osłaniane, ponieważ w przypadku dawki promieniowania wystarczająco niskiej do ochrony człowieka oraz roślin i zwierząt nie ma możliwości negatywnego wpływu ze strony gleby, wód podziemnych i powierzchniowych, powietrza, bądź też dóbr rzeczowych.

Awarie

Nie można wykluczyć uwarunkowanego awariami uwolnienia substancji radioaktywnych, które spowodowane jest czynnikami wewnętrznymi (upadek pojemnika, upadek ciężaru, pożar, itd.) oraz zewnętrznymi (trzęsienie ziemi, itd.), szczególnie jeżeli podczas kondycjonowania odpadów mamy do czynienia z uwolnionymi substancjami radioaktywnymi.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko

Wykorzystanie powierzchni

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.1. Korzystanie z powierzchni o wielkości około 8.750 m² należy uznać jako potencjalnie znaczny wpływ na środowisko naturalne. Istnieje obowiązek dokonania wyrównania oraz kompensacji.

Możliwość zminimalizowania działania, szczególnie w odniesieniu do chronionych gatunków roślin i zwierząt oraz do rezerwatów, istnieje przede wszystkim przy wyborze wspólnego miejsca lokalizacji dla naziemnych obiektów składowiska (wraz z urządzeniami do kondycjonowania odpadów).

Substancje zanieczyszczające powietrze

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.2. Budowa zakładu kondycjonowania odpadów jest – z uwagi na możliwość oddziaływania na środowisko naturalne – bezpośrednio porównywalna z budową składowisk tymczasowych. Ogólnie większy transport związany z wielkością budowy relatywizuje się np. poprzez dłuższy okres budowy.

W przypadku odległości wynoszącej powyżej jednego kilometra, nie należy się spodziewać potencjalnie istotnego wpływu dodatkowych obciążeń eksploatacji budowy na ludzi oraz obszary chronione, jeśli wykorzystywane są możliwości zminimalizowania tego wpływu, np. zastosowanie maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne oraz zwilżanie towarów pyłących podczas ich załadunku i wyładunku oraz gdy w pobliżu nie są użytkowane instytucje wrażliwe na wywierane na nie wpływy, np. szpitale.

Jeśli konieczny jest objazd miejscowości, a transporty materiałów budowlanych nie są prowadzone przez wyjątkowo ciasne doliny, nie należy także generalnie nawet w szczytowych okresach spodziewać się znaczącego oddziaływania na ludzi, zwierzęta i rośliny wywieranego przez dodatkowe obciążenia.

Jeśli odległość do miejsca realizacji zamierzenia budowlanego wynosi 1 km, może występować potencjalnie znaczące oddziaływanie na środowisko; oddziaływanie to należy rozpatrzyć w ramach oceny oddziaływania tego zamierzenia na środowisko.

Hałas i wstrząsy

Budowa zakładu kondycjonowania odpadów jest porównywalna z obecnymi doświadczeniami w zakresie budowy składowisk tymczasowych. Ogólnie większy transport związany z wielkością budowy relatywizuje się np. poprzez dłuższy okres budowy.

Zgodnie z zawartymi w rozdziale 4.1.3 wywodami na temat ram oceny, może wystąpić konieczność uwzględnienia oddziaływania na człowieka (szczególnie jeśli odległość wynosi mniej niż 1 km) jako potencjalnie istotnego oddziaływania na środowisko naturalne.

Wstrząsy, szczególnie te występujące przy wznoszeniu kolumn wibracyjnych, nie wykraczają poza teren obiektu.

Jeśli konieczny jest objazd miejscowości, a transporty są prowadzone w odległości większej niż 100 m od terenów zamieszkałych lub obszarów podatnych na oddziaływanie (np. obszary uzdrowiskowe, szpitale, zakłady opieki), nie należy generalnie spodziewać się znaczącego oddziaływania na ludzi.

Potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko należy konkretnie stwierdzić w ocenie wpływu na to środowisko związanej z danym zamierzeniem i odnoszącej się do odpowiedniego projektu. Ocena ta podlega rozpatrzeniu z uwzględnieniem możliwych minimalizacji.

Promieniowanie bezpośrednie

Emisja promieniowania bezpośredniego przez magazyn przyjęć jest sprawdzana w trakcie kontroli wykorzystującej pomiary. Należy zachować wartości graniczne zawarte w Rozporządzeniu o ochronie przed promieniowaniem.

Z uwagi na realne czasy pobytu osób niezakwalifikowanych jako te, które zostały wyeksponowane na promieniowanie, w składowisku oraz przez osoby przebywające na ogólnie dostępnych obszarach mogłyby zostać podjęte konkretne działania. W ramach dokonanej przez NaPro strategicznej oceny oddziaływania na środowisko bezpośrednio promieniowanie emitowane przez magazyn przyjęć oceniane jest jako potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko naturalne.

Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną i wodną

Dla eksploatacji zakładu kondycjonowania odpadów zostały ustalone wartości emisyjne pokrywające się ze spodziewanymi emisjami i gwarantujące zachowanie wartości granicznych zawartych w §50 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące. Przy założeniu przerobu 1311 elementów paliwowych, wskaźnika awaryjność prętów wynoszącego 1% oraz przy założeniu, że nie nastąpi demontaż prętów paliwowych, wartości emisyjne nie byłyby wyższe od tych obowiązujących w przypadku elektrowni atomowych eksploatowanych w Niemczech. Dlatego można wyjść z założenia, że w przypadku podobnej wysokości komina oraz podobnej wielkości ogrodzonego terenu przyszły zakład kondycjonowania odpadów wytwarzających ciepło może wyraźnie przekroczyć dolną granicę granicznych wartości dawki promieniowania. Spodziewane wartości emisji substancji radioaktywnych wraz ze spalinami mogą zostać zmniejszone dzięki ulepszonej technologii filtrowania aerozolowych nuklidów promieniotwórczych oraz jodu 129. W przypadku emisji substancji radioaktywnych drogą wodną wartość emisyjna może zostać wybrana w ten sposób, że zostaną zachowane wartości graniczne dawek promieniowania, a wszystkie ścieki, których odprowadzenie będzie niemożliwe, zostaną oczyszczone lub – po uzdatnieniu – odprowadzone do składowiska.

Przy zachowaniu tych wytycznych należy – zgodnie z badaniami zawartymi w /Küppers et al. 2012/ i dotyczącymi istotnych tutaj długowiecznych radionuklidów – wyjść z założenia, że ograniczenie dawki promieniowania zgodne z Rozporządzeniem o ochronie przed szkodami spowodowanymi przez promieniowanie jonizujące pokrywa się z potencjalnie ujemnym oddziaływaniem na populację roślin i zwierząt. Dalsza redukcja potencjalnych skutków dla środowiska (zalecana szczególnie z przyczynności) możliwa jest w przypadku wyboru odpowiedniej lokalizacji składowiska (odległość od zabudowań mieszkalnych oraz od miejsc, w których długo przebywają ludzie, wielkość odbiornika ścieków).

Emisje substancji radioaktywnych przez zakład kondycjonowania odpadów, które odbywają się drogą powietrzną i wodną, stanowią potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko naturalne, a możliwości jego minimalizacji należy uwzględnić w ramach zezwolenia.

Awarie

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.7. Zakład kondycjonowania odpadów wiąże się z ryzykiem wystąpienia awarii, którym należy zapobiegać. W ramach postępowania mającego na celu wydanie zezwolenia trzeba uwzględnić minimalizację ryzyka awarii jako źródła potencjalnie znaczącego oddziaływania na środowisko. Oprzeć się przy tym należy na analizie tego ryzyka.

5.1.6. Składowanie odpadów szczególnie wydzielających ciepło

5.1.6.1. Stworzenie składowiska

Stworzenie składowiska zgodnego z ustawą o wyborze jego lokalizacji następuje w miejscu, którego podziemia zostały już sprawdzone. Budowane są przy tym kolejne budynki oraz poszerzana (lub na nowo tworzona) powierzchnia przeznaczona pod drogi i infrastrukturę. Składowisko otrzymuje połączenie kolejowe.

Ponieważ niekoniecznie trzeba wychodzić z założenia, że składowisko może zostać stworzone w toku dalszej rozbudowy istniejącej już kopalni badawczej (por. np. planowane składowisko we francuskim Bure), zakłada się ostrożnie, że drążona jest całkiem nowa kopalnia (analogicznie do sposobu działania przedstawionego w rozdziale 5.1.2.1). Wychodzi się także z założenia, iż budowa składowiska potrwa około 10 lat.

Współczynniki oddziaływania

Poprzez rozbudowę budynków w miejscu lokalizacji składowiska dochodzi do dalszego **wykorzystania powierzchni**. W przypadku obiektów naziemnych należy założyć zwiększenie obszaru wykorzystywanej powierzchni aż do 80.000 m² /NAGRA TB1101 2011a/. Do tego dochodzi rozszerzenie powierzchni pod hałdy aż do 200.000 m².

Emisja **substancji zanieczyszczających powietrze oraz hałasu** jest wynikiem intensywnego ruchu pojazdów dostarczających materiały budowlane oraz zabierających usunięte warstwy kruszywa. Kolejną przyczyną tych emisji jest eksploatacja maszyn i pojazdów budowlanych. Szwajcarska koncepcja dotycząca składowisk zakłada, że podczas ich budowy, która tam ma trwać ponad trzy lata, musi powstać 400.000 m³ kruszywa, które będzie wywożone na składowisko za pomocą 50 ciężarówek dziennie (12 m³ na ciężarówkę). Dostawa materiału budowlanego (65.000 m³ betonu) ma odbywać się z wykorzystaniem 8 ciężarówek dziennie /NAGRA TB0202 2002/. Ilość kruszywa jest zależna od skał macierzystych oraz warunków geologicznych. Ogólna ilość kruszywa obliczona w związku z czterema propozycjami dotyczącymi składowisk w Opalinuston w Szwajcarii oscyluje wokół współczynnika 2 i waha się pomiędzy 1 a 2 mln m³ stałego materiału /NAGRA TB1101 2011 b/.

Wznoszenie budynków o wysokości 25 m i froncie widocznym ewentualnie z odległości kilkuset metrów /NAGRA TB0202 2002/, z dwoma kominami oraz dwoma obiektami szybowymi o wysokościach 40 i 60 m, jak też utworzenie hałdy pociągają za sobą **wpływ na otoczenie** w kontekście krajobrazowym.

Podczas wznoszenia budynków może być konieczne tymczasowe **obniżenie poziomu wód gruntowych**. Przenoszone wody gruntowe oraz wody infiltracyjne pochodzące z odwadniania hałd przedostaną się po ich uprzedniej obróbce (oczyszczanie, karbonizacja, sedymentacja) jako **konwencjonalne ścieki** do odprowadzalnika wody lub wsiąkną na miejscu w ziemię. Ocena oddziaływania **obniżenia poziomu wód gruntowych** oraz odprowadzania wód gruntowych jako **konwencjonalnych ścieków** na środowisko została dokonana w rozdziale 4.1.7., tak więc te współczynniki oddziaływania nie będą już rozpatrywane w kontekście ich powiązania z projektem.

Podczas budowy składowiska w budynku kopalni będzie wychwytywana woda drenażowa. Będzie się to odbywało w zależności od sytuacji hydrologicznej (szczególnie w przypadku skał krystalicznych) i pomimo uszczelnienia od warstw prowadzących wody gruntowe. W przypadku szwajcarskiego składowiska utworzonego w skale gliniastej oszacowano w /NAGRA TB1301 2013/ nagromadzone ilości wody drenażowej. Ostrożnie zakłada się, że w składowisku spełniającym wymogi ustawy o wyborze miejsca jego lokalizacji gromadzonych jest 5 l wody drenażowej na sekundę (około 63.000 m³ rocznie). Następnie jest ona wyprowadzana na powierzchnię, a stamtąd (po ewentualnym oczyszczeniu) kierowana do odbiornika ścieków. Woda drenażowa została

omówiona w rozdziale 4.1.7 omówiona jako współczynnik oddziaływania mający postać **ścieków konwencjonalnych** i dlatego nie będzie już rozpatrywana w kontekście jej powiązania z projektem.

Opis potencjalnego oddziaływania na środowisko

Wykorzystanie powierzchni

Korzystanie z powierzchni oddziałuje na glebę, ponowne tworzenie się wód gruntowych, jak też na rośliny i zwierzęta żyjące na tych powierzchniach. Nie można wykluczyć, że w miejscu lokalizacji składowiska znajdują się także niewielkie akwenty wodne, a jego eksploatacja wpływa również na chronione gatunki roślin lub zwierząt.

Substancje zanieczyszczające powietrze

Emisje substancji zanieczyszczających powietrze, takich jak mikropył (PM₁₀, PM_{2.5}), tlenki azotu i tlenki siarki, powodowane są przede wszystkim eksploatacją urządzeń i maszyn podczas wznoszenia budynków i budowania dróg komunikacyjnych, poprzez poruszanie się pojazdów między kopalnią a zwałowiskiem nadkładu podczas drążenia składowiska, jak też wzdłuż dróg transportowych podczas przewozu materiałów budowlanych oraz odstawiania materiału wydobytego z wykopu nadkładu. Istnieje także możliwość zwiania tych substancji ze zwałowisk nadkładu. Tego rodzaju emisje mogą oddziaływać niekorzystnie na zdrowie ludzi, jak też szkodzić zwierzętom i roślinom.

Hałas i wstrząsy

Hałas powodowany jest eksploatacją urządzeń i maszyn podczas wznoszenia budynków i budowania dróg komunikacyjnych, poprzez poruszanie się pojazdów między kopalnią a zwałowiskiem nadkładu podczas drążenia składowiska, podczas wysadzania skał, jak też powstaje on wzdłuż dróg transportowych podczas przewozu materiałów budowlanych oraz odstawiania materiału wydobytego z wykopu nadkładu. Wstrząsy mogą występować podczas wysadzania skał oraz ulepszania właściwości gruntu budowlanego (np. podczas wyrobu kolumn o różnej sztywności). Hałas może powodować u człowieka podwyższenie ryzyka wystąpienia chorób serca i układu krwionośnego oraz wypędzić zwierzęta z ich przestrzeni życiowej. Wstrząsy mogą negatywnie oddziaływać na ludzi i zwierzęta, jak też spowodować uszkodzenia budynków.

Wpływ na otoczenie

Oddziaływanie składowiska na pejzaż jest sumą wpływów wywieranych na niego przez budynki tego składowiska oraz budynki magazynu przyjęć (por. rozdział 5.1.4) i kondycjonowanie odpadów (por. rozdział 5.1.5). Całe składowisko jest wielkością terenu przemysłowego i dlatego też wywiera odpowiedni wpływ na pejzaż.

Wpływ na otoczenie zmienia wygląd krajobrazu będącego pod jego działaniem i może doprowadzić do zmniejszenia się jego funkcji wypoczynkowych. Wpływ na otoczenie jest zależny od subiektywnego odczuwania obserwatora, przy dużej liczbie osób szukających wypoczynku i pozostających pod jego działaniem zyskuje on dodatkowe znaczenie. Możliwość kontroli składowiska jest szczególnie istotna w przypadku regionów o znaczeniu turystycznym.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko

Wykorzystanie powierzchni

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.1. Wykorzystywanie powierzchni wynoszącej łącznie około 280.000 m² stanowi znaczną szkodę dla natury i krajobrazu i dlatego należy je oceniać jako potencjalnie duże oddziaływanie na środowisko naturalne. Istnieje obowiązek dokonywania kompensacji i porównań.

Możliwość zminimalizowania stopnia ingerencji w środowisko (szczególnie ze względu na chronione gatunki roślin i zwierząt oraz rezerwaty) istnieje przede wszystkim podczas wyboru całego miejsca lokalizacji składowiska. Konflikty wynikające z jego wykorzystywania mogą zostać sprawdzone już w trakcie ustalania lokalizacji kopalni badawczej.

Substancje zanieczyszczające powietrze

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.2. Jako istotną wielkość służącą do oceny oddziaływania substancji zanieczyszczających powietrze na środowisko naturalne należy rozpatrzyć ilość dziennych transportów oraz dzienny stopień emisji substancji zanieczyszczających przez urządzenia i maszyny na placu budowy. Przy wznoszeniu składowiska wraz z jego obiektami naziemnymi i podziemnymi trzeba wprawdzie przewieźć znacznie więcej wydobytego urobku i materiałów budowlanych niż w przypadku budowy składowiska tymczasowego, obejmuje to jednak znacznie dłuższy okres czasu. Dzienna ilość substancji zanieczyszczających wyemitowanych przez maszyny i urządzenia na placu budowlanym będzie mniej więcej taka sama jak przykładowo ta występująca przy budowie składowiska tymczasowego. Ogólnie rzecz biorąc, substancje zanieczyszczające emitowane podczas budowy gromadzone są rzeczywiście przez wyraźnie dłuższy okres czasu. Do tego dochodzą jeszcze substancje zwiewane ze zwałowiska, jeśli zwałowiska te nie są przykryte lub w wystarczającym stopniu nawilżane.

Ogólnie rzecz biorąc, należy – w oparciu o wyniki oceny oddziaływania składowiska tymczasowego na środowisko – wyjść z założenia, że w przypadku odległości wynoszącej ponad 1 km nie należy spodziewać się istotnego oddziaływania dodatkowych obciążeń eksploatacji budowy na człowieka i obszary ochrony przyrody, jeśli zostaną wykorzystane możliwości jego zminimalizowania, np. w postaci stosowania maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne oraz nawilżania pylących materiałów przy ich załadunku i rozładunku oraz gdy w pobliżu nie znajdują się instytucje podatne na funkcjonowanie składowiska. Jeśli miejscowości będą objeżdżane, a szlaki transportowe nie będą prowadziły przez szczególnie ciasne doliny, nie należy się spodziewać wywierania przez dodatkowe obciążenia tych miejsc istotnych skutków dla ludzi, zwierząt i roślin.

Emisja substancji zanieczyszczających powietrze występująca podczas budowy składowiska w odległości 1 km może doprowadzić do potencjalnie istotnych skutków dla środowiska, w przypadku których w postępowaniu mającym na celu wydanie zezwolenia należy uwzględnić możliwości ich zminimalizowania.

Hałas i wstrząsy

Ramy oceny zostały przedstawione w rozdziale 4.1.3. Jeśli chodzi o dzienną ilość transportów oraz naziemną eksploatację maszyn i urządzeń, w przypadku oceny skutków wywoływanych przez ich hałas obowiązują wywody zawarte w powyższym rozdziale „Substancje zanieczyszczające powietrze”. Należy wyjść z założenia, że obciążenie hałasem podczas budowy składowiska końcowego będzie mniej więcej takie samo jak przy budowie składowiska tymczasowego, będzie ono utrzymywać się też przez dłuższy okres czasu.

Ogólnie rzecz biorąc, należy – w oparciu o wyniki oceny oddziaływania składowiska tymczasowego na środowisko – wyjść z założenia, że odległość wynosząca 1 km wystarczy, aby w okresach szczytowych utrzymać wytyczne emisji obowiązujących dla człowieka. Podstawę tego oszacowania stanowi fakt, że – abstrahując od sytuacji wyjątkowych – budowa jest eksploatowana wyłącznie w dzień.

Jeśli miejscowości są objeżdżane, a transporty prowadzone w odległości ponad 100 m od terenów zamieszkałych lub obszarów podatnych na hałas (np. tereny uzdrowiskowe, szpitale), nie należy spodziewać się istotnego oddziaływania na ludzi.

Jeśli wstrząsy powstające przy produkcji kolumn wibracyjnych nie wykraczają poza teren obiektu, nie należy spodziewać się ich istotnego oddziaływania na ludzi i zwierzęta.

Wysadzanie skał powoduje hałas jedynie sporadycznie, tak więc w przypadku odległości wynoszącej 1 km nie należy spodziewać się istotnego oddziaływania na ludzi, chyba że wstrząsy spowodowane wysadzaniem mają większy zasięg. Kontrola i ocena oddziaływania tych wstrząsów na nietoperze jest możliwa tylko wówczas, gdy mamy dokładną wiedzę na temat ich zasięgu i siły oraz na temat położenia i rodzaju siedlisk nietoperzy. W odległości 1 km od miejsca zamierzenia może występować potencjalnie istotne oddziaływanie hałasu i wstrząsów na środowisko naturalne. Możliwe zminimalizowanie tego oddziaływania należy rozpatrzyć w oparciu o wiedzę dotyczącą lokalizacji składowiska.

Wpływ na otoczenie

Wpływ składowiska na otoczenie i pejzaż jest stały i jest on potencjalnie istotnym czynnikiem oddziaływania na środowisko. Należy to uwzględnić już w ramach ustalania miejsc lokalizacji podziemnych kopalń badawczych.

Podczas budowy składowiska krajobraz pozostaje już pod wpływem takiej stworzonej wcześniej kopalni. Ocena wpływu na otoczenie może zostać dokonana wyłącznie na podstawie zdjęć przedstawiających planowany obiekt na tle krajobrazu (fotomontaże). Należy przy tym uwzględnić wszelkie istotne kierunki spojrzenia.

Minimalizowanie skutków dla pejzażu wywoływanych przez oddziaływanie składowiska na otoczenie ma na celu uniknięcie zmniejszenia widoczności krajobrazu. W tym celu można wykorzystać jego płaskorzeźbę, zbudować wały ziemne, zacienić obiekt lasem lub dopasować kolorystykę budynków do krajobrazu.

5.1.6.2. Eksploatacja składowiska ze względu na przechowywany materiał

Podczas procesu składowania odpadów wiązki tych odpadów, które poddano już kondycjonowaniu, są dowożone na składowisko i tam przechowywane w odpowiednich miejscach. W przypadku składowiska spełniającego wymagania ustawy o wyborze miejsca jego lokalizacji dotychczas brakuje ustaleń koncepcji przechowywania odpadów, jak np. składowanie w złożach, chodnikach lub kawernach. W przypadku skał macierzystych (granit, skały gliniaste oraz hality) przy składowaniu wiązek odpadów tworzone są różnorodne bariery geotechniczne, różnice pomiędzy którymi tkwią w stosowanym materiale. Materiał służący do tworzenia takich barier geotechnicznych (np. gliny bądź piaski oraz/lub każdy rodzaj skał macierzystych) musi zostać dostarczony podczas eksploatacji składowiska i z reguły jest on najpierw składowany na naziemnych powierzchniach magazynowych. Montaż materiału następuje sukcesywnie i równoległe do procesu składowania wiązek odpadów.

W celu złożenia ich na składowisku odpady radioaktywne są dostarczane w specjalnych pojemnikach, przenoszone pod ziemię i tam składowane. Oddziaływanie dostaw odpadów radioaktywnych na środowisko zostało przedstawione i ocenione w rozdziale 5.1.3.

W zależności od koncepcji składowiska warstwy przechowywanych materiałów są całkowicie zamykane w celu mechanicznej stabilizacji kopalni, jeśli przewarstwienia te zostały wypełnione odpadami. Służący do tego materiał (gliny, piaski oraz/lub wszelkie rodzaje skał macierzystych) może zostać pobrany z hałd powstałych wskutek drążenia kopalni i znajdujących się na terenie zakładu lub sukcesywnie dostarczany ciężarówkami bądź alternatywnym transportem szynowym. Jest on przetwarzany w obiektach naziemnych, następnie przewożony pod ziemię i montowany w odpowiednich miejscach. Każdy montaż takiego materiału należy przeprowadzić w wykwalifikowany sposób i udokumentować go.

Magazynowanie na składowiskach spełniających wymogi ustawy o wyborze miejsc ich lokalizacji powinno rozpocząć się około roku 2050. Długość czasu eksploatacji tych składowisk nie jest obecnie ustalona i zależy od wybranej koncepcji składowania /Narodowy Program Usuwania Odpadów 2015/. Z uwagi na magazynowanie odpadów na składowisku, które pochłania wiele energii, jak też na podlegające jednoczesnemu uwzględnieniu wymagania w zakresie ochrony obsługi składowiska przed promieniowaniem (ochrona przed promieniowaniem w trakcie eksploatacji składowiska) działania na tym składowisku prowadzone są bez szczególnego pośpiechu.

Współczynniki oddziaływania

Podczas przewożenia materiałów na składowisko może wystąpić emisja **substancji szkodliwych i hałasu** uwarunkowana transportem i spowodowana dowozem materiału do wypełnienia hałd lub innych substancji. Do tego dochodzi także przewóz osób oraz personelu obsługującego składowisko. Szwajcarska koncepcja magazynowania zakłada, że podczas eksploatacji składowiska tygodniowo odprawianych jest około dziewięciu wagonów z odpadami radioaktywnymi, które docierają na składowisko oraz że przynajmniej jedna ciężarówka tygodniowo dostarcza tutaj materiał /NAGRA TB0202 2002/.

Zgodnie z koncepcją składowiska (horyzontalne składowanie radioaktywnych i wytwarzających ciepło odpadów w chodnikach solnych) stanowiącą podstawę analizy bezpieczeństwa Gorleben (VSG) /GRS 2012/ skalkulowano, że do wypełnienia chodników magazynowych i przecznicy będzie potrzebne około 585.000 m³ mialu solnego. Miał ten zostanie pozyskany przede wszystkim podczas fazy wydobywania urobku oraz budowania i będzie on zdeponowany na hałdzie znajdującej się na terenie składowiska. Oznacza to, że jeżeli nie będzie konieczny dodatkowy materiał, to wydobywanie mialu solnego zostanie ograniczone do terenu zakładu.

Istotne emisje **substancji zanieczyszczających powietrze i hałasu** (uwarunkowane panującymi w obiekcie warunkami) występujące podczas magazynowania materiałów dotyczą np. instalacji grzewczych, eksploatacji maszyn na powierzchni oraz instalacji wentylacyjnych. Prowadzone pod ziemią prace związane z wysadzaniem urobku mogą warunkować powstawanie **wstrząsów**.

W zależności od koncepcji składowiska może podczas jego eksploatacji wystąpić konieczność utrzymania **obniżenia poziomu wód gruntowych**, którego dokonano podczas budowy składowiska. Zgodnie z fińskimi koncepcjami składowisk podczas ich budowy występują leje depresyjne o promieniu od 0,5 do 2 kilometrów. Sytuacja taka dotyczy obiektów, w przypadku których głębokość obniżenia poziomu wód gruntowych wynosi od 10 do 60 m. Wielkość powstającego leja depresyjnego zależy od lokalnych potrzeb górniczych oraz od sytuacji hydrogeologicznej w tym miejscu. Po przerwaniu opadania poziomu wód gruntowych mija wiele lat, zanim pierwotny poziom wód gruntowych wróci ponownie do równowagi (jest to konieczne np. w Finlandii z uwagi na tamtejszą sytuację hydrogeologiczną) /Poslva 1999/, tak więc oddziaływanie utrzymuje się tam przez dłuższy czas. Wody gruntowe oraz przeciekające, które pochodzą z odwadniania hałd, powinny zostać – po ich uprzednim uzdatnieniu (oczyszczeniu, karbonizacji, sedymentacji) – ponownie odprowadzone do kolektora kanalizacyjnego jako **ścieki konwencjonalne**.

W zależności od sytuacji hydrogeologicznej (w szczególności dotyczącej granitu) może podczas magazynowania odpadów na składowisku zostać nagromadzona woda drenażowa, którą należy odprowadzić jako **ścieki konwencjonalne**. Zasadniczo chodzi tutaj o wody dołowe mogące się zbierać pomimo uszczelnienia szybu, wilgotność kondensującego się powietrza kopalnianego, jak też występujące w złożach wody zamknięte tam podczas formowania się skał lub zawarte w szczelinach. Szczególnie jeżeli chodzi o skały macierzyste, gromadzić się mogą wody kopalniane łączące się z hydrosferą poprzez szczeliny. W oparciu o rozważania niezależne od miejsca lokalizacji składowiska i dotyczące oceny wpływu eksploatacji szwajcarskiego składowiska umiejscowionego w skałach gliniastych na wody gruntowe /NAGRA TB1301 2013/, w przypadku składowiska w Niemczech ostrożnie wychodzi się z założenia, że woda drenażowa gromadzi się w ilości 5 l/s, gdy składowisko to jest otwarte. Jest ona wylapywana, przenoszona na powierzchnię i po ewentualnym oczyszczeniu chemicznym oraz sedymentacji unoszących się w niej substancji kierowana do kolektora ścieków (około 63.000 m³ rocznie). Dla porównania: w składowisku Konrad gromadziło się w roku 2013 – zgodnie z informacjami eksploatujących je osób /BfS 2015/ - około 22 m³ wód kopalnianych dziennie (około 8.000 m³ rocznie), w kopalniach wydobywczych, jak np. w byłej kopalni Zeche Zollverein w Zagłębiu Ruhry było to około 13.000 m³ dziennie (około 4.800.000 m³/a) /RAG 2015/.

Współczynniki oddziaływania, takie jak **obniżanie się poziomu wód gruntowych** oraz **ścieki konwencjonalne**, został y omówione w rozdziale 4.1.7 i nie będą już rozpatrywane w odniesieniu do projektu.

Ze składowaniem odpadów wytwarzających ciepło wiąże się **emisja tego ciepła** do skał otaczających te odpady. Ten współczynnik oddziaływania zostanie szerzej omówiony w rozdziale 5.1.6.3 w odniesieniu do okresu po zamknięciu składowiska.

Emisje substancji radioaktywnych drogą powietrzną mogą oddziaływać na dobra chronione, człowieka i zwierzęta.

Dawka **promieniowania bezpośredniego** zależna jest od aktywności jego źródła oraz składu zawartych w nim nuklidów. Może ona wystąpić podczas magazynowania materiałów na składowisku, obchodzenia się z wiązkami odpadów oraz zawierającymi je pojemnikami (transport wewnątrzskładowy prace związane z magazynowaniem /patrz rozdział 5.1.4/).

W ramach wykazywania bezpieczeństwa składowiska należy udowodnić, że znaczące **awarie**, które wystąpiły podczas jego eksploatacji, nie doprowadziły do uwolnienia się nagromadzonych materiałów przekraczającego wartości graniczne zgodne z Rozporządzeniem o ochronie przed promieniowaniem. Do istotnych awarii podczas eksploatacji składowiska, dla których uniknięcia musi ono zostać odpowiednio rozplanowane, zaliczają się np. awarie naziemne i podziemne wywołujące skutek mechaniczny (upadki pojemników), pożary lub działanie czynników zewnętrznych. Rozplanowanie składowisk, które przeciwdziała tym awariom, następuje poprzez przedstawienie samych właściwości technicznych obiektu lub zintegrowanie wiązek odpadów. Rozważania

dotyczące awarii naziemnych nie różnią się przy tym od udowodnienia awarii prowadzonych w przypadku składowisk tymczasowych lub obiektów przetwarzania materiałów jądrowych. Awarie, do których dochodzi pod ziemią, nie mogą ponadto zagrażać długotrwałemu bezpieczeństwu składowiska, np. poprzez uwarunkowane tymi awariami rozwiązania oraz po zamknięciu przedmiotowych składowisk.

Podczas przygotowania pojemników do składowania odpadów, samego składowania, jak też podczas likwidacji obszarów ochrony przed promieniowaniem, np. w czasie zamykania poszczególnych podziemnych komór magazynowych, jak też przy samych procesach dekontaminacji powstają **radioaktywne odpady eksploatacyjne** o konsystencji stałej i płynnej (np. szmatki do wycierania, ciecze do czyszczenia, maty filtrujące, itd.). Ilość i skład tych odpadów można porównać z odpadami radiologicznymi pochodzącymi z instytucji badawczych.

Podczas prac laboratoryjnych oraz działań związanych z odkażaniem mogą na powierzchni i pod nią zostać nagromadzone **ścieki radioaktywne**. Do czyszczenia pojemników na odpady radioaktywne stosuje się na składowisku wodę, do której dodawane są detergenty. Woda ta jest regularnie uzdatniana i krąży w obiegu. Można wyjść z założenia, że rocznie gromadzonych jest jedynie kilka metrów sześciennych płynnych odpadów radioaktywnych /NAGRA TB1301 2013/, które należy usunąć jako radioaktywne odpady eksploatacyjne.

Opis potencjalnego oddziaływania na środowisko naturalne

Substancje zanieczyszczające powietrze

Emisje substancji zanieczyszczających powietrze, takich jak mikropył (PM₁₀, PM_{2,5}), tlenki azotu i tlenki siarki, powodowane są przede wszystkim eksploatacją urządzeń, maszyn i pojazdów transportowych, jak też przez instalacje grzewcze, przewietrzające oraz wentylację. Istnieje także możliwość związania tych substancji ze zwałowisk nadkładu. Tego rodzaju emisje mogą oddziaływać niekorzystnie na zdrowie ludzi, jak też szkodzić zwierzętom i roślinom.

Hałas i wstrząsy

Emisję hałasu powoduje nadziemna eksploatacja urządzeń i maszyn, jak też pojazdy transportowe. Emisje hałasu i wstrząsy mogą dodatkowo występować podczas wysadzania skał. Hałas może powodować u człowieka ryzyko wystąpienia chorób serca i układu krwionośnego oraz wypędzić zwierzęta z ich przestrzeni życiowej. Wstrząsy mogą negatywnie oddziaływać na ludzi i zwierzęta, jak też spowodować uszkodzenia budynków.

Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną

W składowisku odpadów radioaktywnych obsługiwane są wyłącznie zamknięte pojemniki. W zależności od wybranej koncepcji dotyczącej składowiska i pojemników może dojść do emisji substancji radioaktywnych z tych pojemników. W myśl postanowień prawa stanowiącego o ochronie przed promieniowaniem dopuszczalne są odchylenia sięgające efektywnej dawki wynoszącej 0,3 mSv/a (§ 47 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące).

Promieniowanie bezpośrednie

Ekspozycja na promieniowanie bezpośrednie w bliskiej odległości od wiązek odpadów dotyczy zasadniczo przebywających tam ludzi oraz ewentualnie zwierząt. Podczas składowania odpadów na składowisku zawsze obsługiwane są tylko pojedyncze pojemniki, poza tym większa część działań związanych z obsługą odbywa się pod ziemią. Dlatego ekspozycja dóbr chronionych na promieniowanie bezpośrednie podczas ich umieszczania na składowisku może praktycznie zostać wykluczona. Ocena skutków dla otoczenia przeprowadzana na podstawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko nie jest konieczna.

Awarie

Awarie typu pożar lub wybuchy mogą doprowadzić do nieplanowanego uwolnienia substancji radioaktywnych, a co za tym idzie, oddziaływać na dobra chronione, człowieka, zwierzęta, rośliny, glebę, wodę, klimat i powietrze, jak też dobra kulturowe i rzeczowe. Dawka dla ludzi będąca rezultatem potencjalnych awarii zależy od termu źródłowego, przebiegu zdarzenia oraz warunków meteorologicznych, jak też działań zapobiegawczych mających na celu uniknięcie awarii względnie ograniczenie potencjalnego oddziaływania radiologicznego.

Radioaktywne odpady eksploatacyjne

Podczas umieszczania odpadów na składowisku trafiają tam odpady radioaktywne o konsystencji stałej i płynnej. Muszą one zostać zebrane, poddane kondycjonowaniu i buforowaniu oraz złożone, jak też transportowane na terenie zakładu. Radioaktywne odpady eksploatacyjne o płynnej konsystencji powinny zostać utwardzone w wewnątrzzakładowym punkcie kondycjonowania i zapakowane podobnie jak odpady eksploatacyjne o stałej konsystencji. W przypadku wszystkich odpadów eksploatacyjnych o płynnej konsystencji należy dokonać ich ewidencji oraz przeprowadzić kontrolę produktu. Następnie odpady należy dostarczyć na składowisko.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko

Substancje zanieczyszczające powietrze

Ramy oceny zostały zawarte w rozdziale 4.1.2. Podczas umieszczania materiałów na składowisku emisja substancji szkodliwych i pyłu uwarunkowana transportami i spowodowana dowożeniem materiału na hałdy lub substancji alternatywnych (jak np. bentonit) odpowiada mniej więcej ogólnej liczbie transportów koniecznych podczas budowy składowiska. Materiał jest jednak zwożony na hałdy przez dłuższy czas (kilka dziesięcioleci), tak więc unika się szczytowych obciążeń. Ponieważ występowanie transportów w danej jednostce czasowej jest nieznaczące, tak samo jak występowanie w tym czasie emisji na składowisku, nie należy się spodziewać potencjalnie istotnego oddziaływania na człowieka, zwierzęta i rośliny występującego wzdłuż tras transportowych oraz w okolicy miejsca lokalizacji składowiska, jeśli podczas umieszczania odpadów na składowisku zminimalizowane zostanie zwiewanie materiałów ze zwałowiska nadkładu.

Hałas i wstrząsy

Ramy oceny zostały opisane w rozdziale 4.1.3. Działania powodujące hałas są prowadzone podczas umieszczania odpadów na składowisku jedynie w niewielkim zakresie. Instalacje grzewcze, przewietrzające i wentylacyjne nie powodują znaczącej emisji hałasu. Transporty materiału składowanego na hałdach oraz budowlanego rozłożone są na długi czasookres i dlatego ich ilość w danej jednostce czasowej jest niewielka. Dlatego ogólnie rzecz biorąc, można wyjść z założenia, że układanie odpadów na składowisku nie powoduje istotnych oddziaływań hałasu na ludzi i zwierzęta mającego miejsce na samym składowisku i wzdłuż dróg dojazdowych do niego.

Wysadzanie skał powoduje hałas jedynie w sporadycznych wypadkach, dlatego nie należy się spodziewać jego istotnego wpływu na środowisko, chyba że wstrząsy wywołane przez to wysadzanie sięgają poza składowisko.

Ocena oddziaływania wstrząsów na środowisko zależy od stopnia ich wpływu na dobra chronione. Istotne są tutaj odległości pomiędzy danym źródłem wstrząsów a najbliższymi zabudowaniami mieszkalnymi lub innymi dobrami chronionymi (jak np. zwierzęta). Ocena powstających potencjalnie istotnych oddziaływań na środowisko możliwa jest, jeśli weźmie się pod uwagę istniejące dobra chronione i uzna uregulowania prawne za standard dla tej oceny.

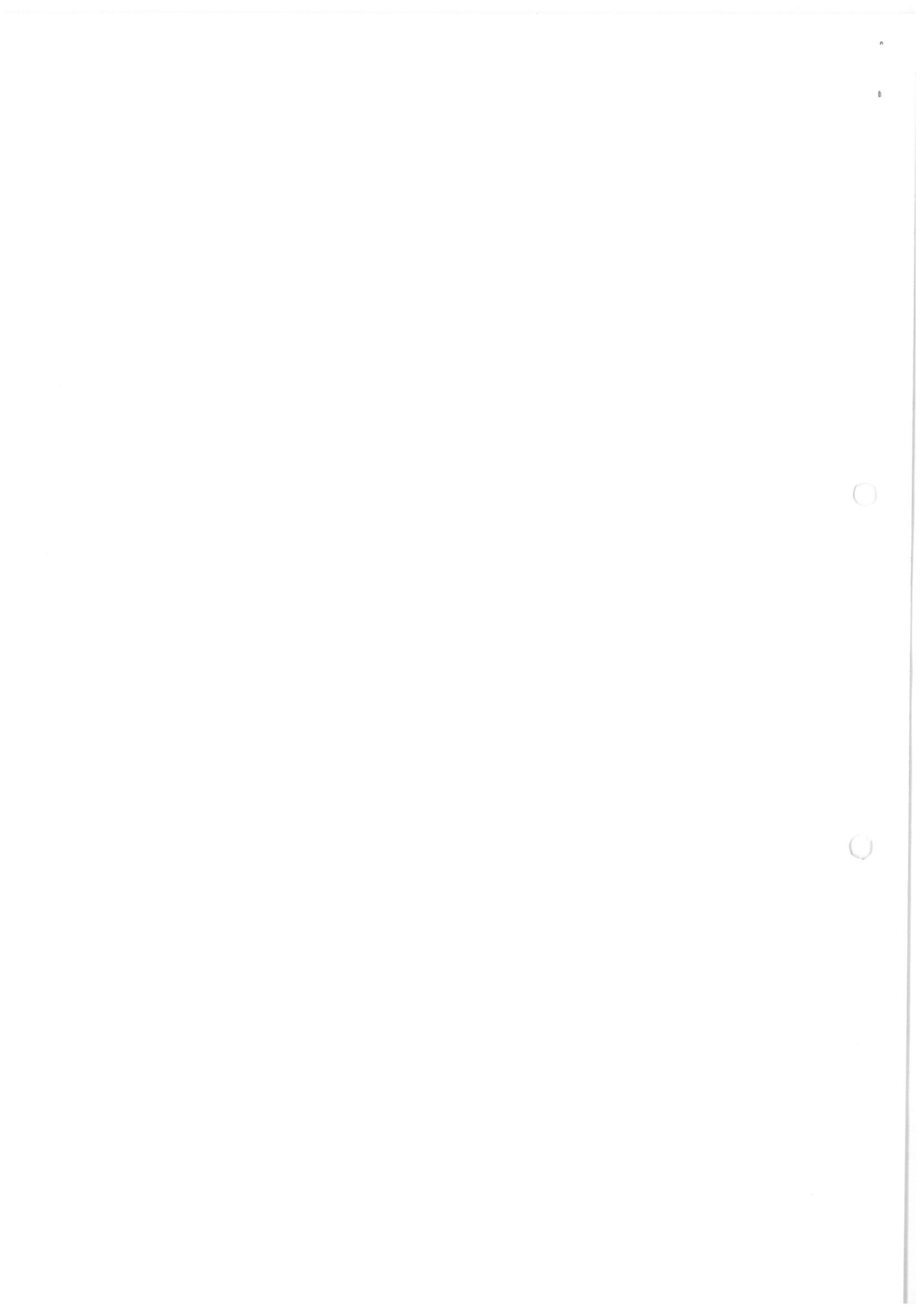
Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną

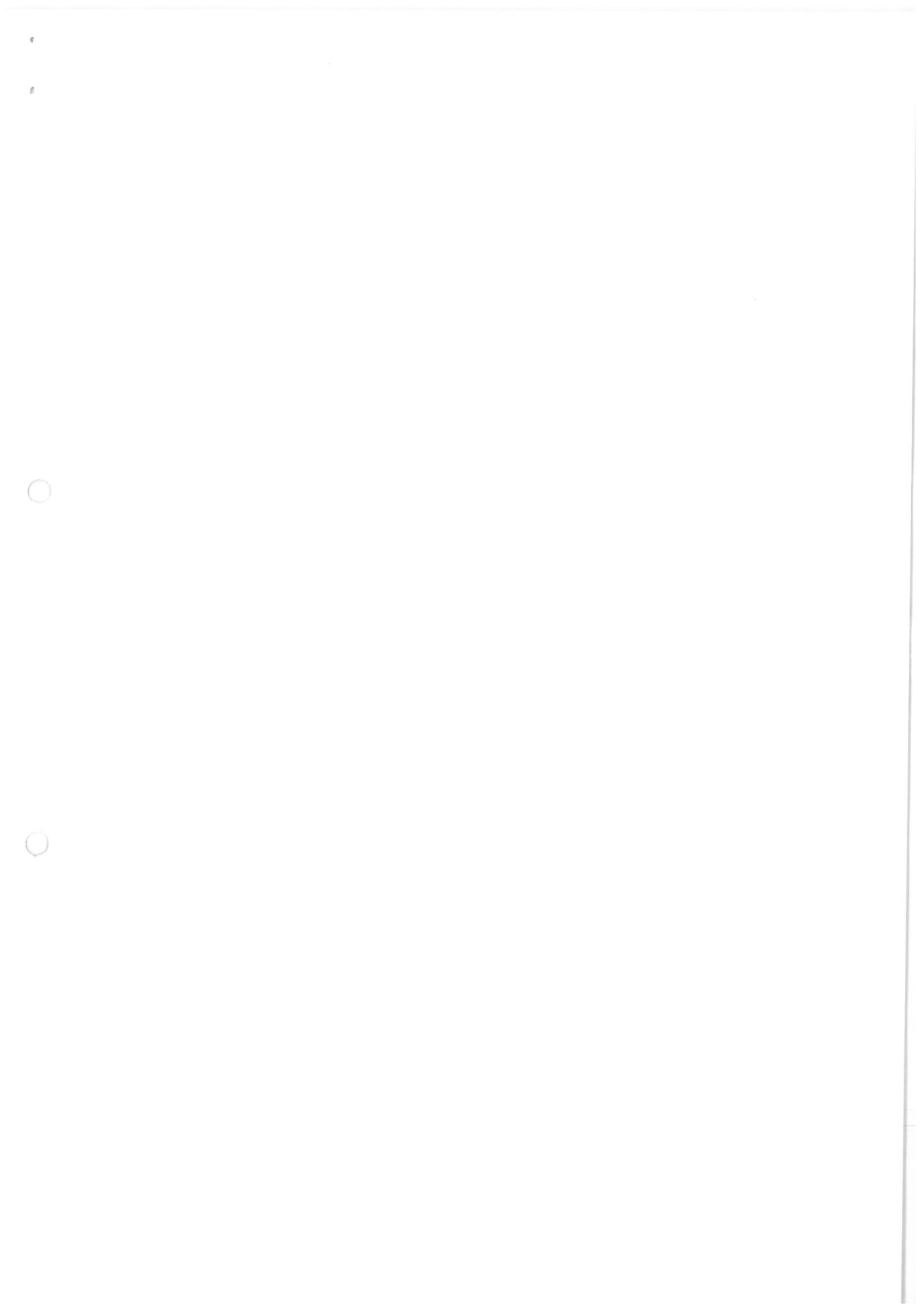
W przypadku spodziewanej emisji substancji radioaktywnych nie należy – z uwagi na doświadczenia z zakresu umieszczania odpadów w innych obiektach (np. składowiska tymczasowe, składowisko Morsleben) – oczekiwać znacznego wpływu na środowisko. W oparciu o dotychczasowy stan wiedzy na temat środków zaradczych nie można zasadniczo wykluczyć potencjalnie istotnego oddziaływania na środowisko. Dokładniejszej oceny można dokonać jedynie wówczas, gdy koncepcja dotycząca składowania odpadów zostanie bardziej skonkretyzowana.

Awarie

Ramy oceny zostały opisane w rozdziale 4.1.7. Ryzyko awarii może zostać zminimalizowane poprzez maksymalne ograniczenie uwalnianych substancji. Przykładowo w przypadku awarii w postaci pożaru można to osiągnąć przez ograniczenie obsługiwane materiału w drodze ustalenia maksymalnej ilości jego wiązek dla transportu wewnątrzzakładowego lub procesu umieszczania odpadów na składowisku.

W przypadku obiektów jądrowych ocena oddziaływania awarii na środowisko orientuje się według rezultatów oceny technologii bezpieczeństwa. Kryteria oceny bezpieczeństwa stosowane są zgodnie ze stanem wiedzy i techniki. Poprzez obsługę zamkniętych wiązek odpadów można wykluczyć na składowisku liczne awarie, które odgrywają rolę przy bardziej złożonych systemach (np. przy składowaniu napromieniowanych elementów





paliwowych w osadniku) Dlatego dzięki środkom zaradczym można uniknąć awarii lub – gdy nie jest to możliwe – oddziaływanie radiologiczne należy ograniczyć za pomocą odpowiednich działań. Ryzyko awarii związanych ze składowaniem odpadów jest mniej więcej porównywalne z innymi obiektami, w których składuje się odpady radioaktywne, ale gdzie nie są one składowane luzem. Dlatego uwarunkowane awariami znaczne oddziaływanie składowisk na środowisko jest nieprawdopodobne. Z uwagi na fakt, że w postępowaniu mającym na celu udzielenie zezwolenia należy jeszcze przedstawić odpowiednie dowody, zakłada się, że może nastąpić potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko spowodowane awariami radiologicznymi.

Radioaktywne odpady eksploatacyjne

Radioaktywne odpady eksploatacyjne powstające podczas wykorzystywania składowiska poddawane są kondycjonowaniu i przechowywane tymczasowo do chwili złożenia ich na składowisku końcowym. Standardem oceny postępowania z tymi odpadami są postanowienia Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące. Potencjalne oddziaływanie na środowisko odpowiada oddziaływaniu tego rodzaju wywieranemu przez laboratoria badawcze średniej wielkości i w porównaniu z prymarnymi strumieniami odpadów nie należy traktować go jako znaczące.

Ilość ścieków, które początkowo należy uznać za radioaktywne, szacowana jest maksymalnie – przykładowo dla szwajcarskiego składowiska HAA – na 100 m³ podczas całego okresu eksploatacji /Nagra TB1301 2013/. Po dokonaniu pomiarów ścieki są tutaj wypuszczane albo, w razie potrzeby, czyszczone (np. przy pomocy centrifygi lub parownika). Po dokonaniu decydujących pomiarów usuwa się je jako radioaktywne odpady eksploatacyjne. Standard przy ocenie postępowania z odpadami radioaktywnymi stanowią postanowienia Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące. Pozostałości po oczyszczeniu ścieków są zbierane i poddawane kondycjonowaniu, które ma na celu ich składowanie. Na tle zakrojonego na szeroką skalę rozpatrywania strategicznej oceny oddziaływania na środowisko NaPro gromadzone radioaktywne odpady eksploatacyjne nie wywierają istotnego wpływu na środowisko.

5.1.6.3. Zamknięcie składowiska

Zamknięcie składowiska dokonywane w ramach jego unieruchomienia ma na celu zagwarantowanie izolacji nuklidów radioaktywnych z wykorzystaniem nadającego się do tego celu obszaru górskiego oraz zawartych tam barier technicznych i geotechnicznych.

Na obszarach składowania odpadów rozróżnia się działania związane z zasypywaniem i zamykaniem miejsc składowania odpadów i tych znajdujących się na pozostałym obszarze składowiska, np. dojść do szczytów, przecinek i chodników dostępu, jak też obszarów infrastruktury. Zakłada się koncepcję składowania, w przypadku której zasypywanie napelnionych już chodników oraz/lub odwiertów do składowania odpadów podejmowane jest równoległe z magazynowaniem wiązek odpadów. Także takie budowle, jak zamknięcia chodników lub odwiertów służące do ich odgradzania od pozostałych obiektów kopalni wznoszone są podczas procesu magazynowania odpadów. Rozpatrywane tu zamknięcie składowiska odnosi się do fazy następującej po zakończeniu magazynowania odpadów, w której podziemne obiekty są w dużej części rozbierane, a otwory po drażeniu – zasypywane i zamykane (rozdział 5.1.6.2).

Podczas zamykania składowiska główne obszary dostępu są całkowicie zasypywane i zamykane. Taki materiał, jak np. gliny, piaski, miał z soli kamiennnej, przechowywany jest na miejscu, na jednej lub kilku hałdach (należy tutaj także urobek wydobyty podczas fazy badawczej i budowlanej) oraz/lub dostarczany na składowisko i sukcesywnie wykorzystywany przy zasypywaniu przestworów.

Po zamknięciu wszystkich podziemnych obiektów składowiska rozbierane są budynki naziemne (po wcześniejszym dokonaniu oszacowania radiologicznego, kontroli i pomiarów) lub dalej wykorzystywane według upodobania. Konwencjonalne wyburzenie budynków odbywa się z reguły w krótkich odstępach czasu, ruchome urządzenia dokonują ewentualnie na miejscu recyklingu betonu i gruzu, a następnie materiał z rozbiórki jest przewożony do ponownego zużytkowania lub usuwany.

Znikoma część budynków, jaka pozostała w miejscu lokalizacji składowiska, wykorzystywana jest przez nieokreślony czas do zapisu, obróbki oraz dokumentacji danych pochodzących z monitoringu. Należy założyć, że

w dalekiej przyszłości nie pozostaną na powierzchni Ziemi żadne widoczne ślady istnienia składowiska oraz znajdujących się pod nim głębokich formacji geologicznych.

Współczynniki oddziaływania

Podczas fazy zamykania składowiska materiał do zasypywania jest dostarczany, ewentualnie obrabiany i dowożony do pustych przestrzeni składowiska. Dochodzi przy tym do uwarunkowanych transportem emisji **substancji zanieczyszczających powietrze**.

Zgodnie z koncepcją składowiska (poziome magazynowanie w soli radioaktywnych odpadów wytwarzających ciepło w chodnikach) stanowiącej podstawę tymczasowej analizy bezpieczeństwa Gorleben (VSG) /GRS 2012/ w celu wypełnienia chodników kierunkowych i poprzecznic na poziomie składowania i poziomie badawczym skalkulowano użycie łącznie 575.000 m³ mialu soli kamiennej, w przypadku obszarów infrastruktury było to 340.000 m³ tłuczni. Nie zawarto tu ilości dostarczonych do chodników składowych i przecznicy jeszcze w czasie magazynowania odpadów na składowisku. Wykorzystywany przy tym miał soli kamiennej był pozyskiwany przeważnie z urobku wydobytego podczas fazy badawczej i budowlanej oraz zdeponowanego na hałdzie znajdującej się na terenie składowiska. Oznacza to, że transport mialu soli kamiennej miał zostać ograniczony do terenu składowiska, o ile nie będzie konieczny dodatkowy materiał wypełniający. Tłuczeń musiałby zostać dostarczony z zewnątrz.

Kolejne kursy pojazdów wynikały z konieczności odtransportowania rozebranych obiektów podziemnych i naziemnych. Ponadto w fazie rekultywacji składowiska będzie dostarczany np. materiał wzmacniający, grunt macierzysty oraz rośliny. Okres trwania i zakres tych transportów będzie wyraźnie węższy niż ramy czasowe stanowiące ich podstawę oraz liczba transportów przewidzianych do zasypiania składowiska. Dlatego stężenie substancji zanieczyszczających powietrze oraz pyłu emitowanego przez pojazdy będzie także niższe.

Jeśli chodzi o fazę zamykania składowiska, należy się spodziewać emisji substancji zanieczyszczających powietrze i hałasu przez pojazdy i maszyny budowlane podczas działań mających związek z zasypywaniem i zamykaniem składowiska, pracami wyburzeniowymi, rekultywacją i instalacją przedmiotów wyposażenia, przyrządów pomiarowych oraz działań związanych z nadzorem środowiska. Najwyższe obciążenie emisją hałasu i substancji zanieczyszczających powietrze przypada podczas naziemnych prac wyburzeniowych. W porównaniu z zasypywaniem składowiska i innymi fazami, jak jego badanie, budowa oraz składowanie materiałów, wyburzenie nastąpi w przeciągu względnie krótkiego okresu czasu.

Ścieki konwencjonalne są gromadzone przy obniżaniu się poziomu wód gruntowych, który musi zostać utrzymany w zależności od sytuacji hydrogeologicznej składowiska podczas zasypywania jego podziemnych pomieszczeń, wyburzenia szybów oraz budowy ich zamknięć. Ponadto występująca ewentualnie „woda w górotworze” może gromadzić się jako woda występująca w hałdach lub złożach. Istotny przyczynek do ogólnej ilości ścieków ma woda hałdowa wydostająca się podczas deszczu z hałd. Woda użytkowa pochodząca np. z myjni dla ciężarówek oraz sanitariatów odgrywa, w porównaniu ze ściekami powstającymi podczas procesów kopalnianych, podrzędną rolę pod względem jej ilości i jakości. Współczynniki oddziaływania, jakimi jest obniżanie się poziomu wód gruntowych oraz ścieki konwencjonalne, zostały omówione w rozdziale 4.1.7 i dlatego nie będą już rozpatrywane pod kątem projektu.

Ze składowaniem radioaktywnych odpadów wytwarzających ciepło wiąże się emisja tego ciepła do skał. Ten współczynnik oddziaływania zostanie szerzej omówiony w rozdziale 5.1.6.4 w odniesieniu do okresu po zamknięciu składowiska.

Podczas prac związanych z zamknięciem składowiska mogą wystąpić wstrząsy spowodowane np. działaniami związanymi z przykrywaniem i upakowywaniem materiału podsadzkowego. Do wstrząsów tych może dojść także podczas naziemnych prac wyburzeniowych. Rozmiar możliwych wstrząsów kwalifikowany jest jako nieznaczny w porównaniu z fazą budowy składowiska, gdzie możliwe są prace polegające na wbijaniu pali oraz związane z wysadzeniem.

W trakcie fazy zamykania składowiska powierzchnie zamknięte oraz budynki są sukcesywnie wyburzane. Dokonuje się wtedy likwidacji hałd, przeprowadza prace wyburzeniowe oraz rekultywacji terenu składowiska. Ma

to związek ze współczynnikiem oddziaływania w postaci wykorzystania powierzchni oraz wpływu na otoczenie. Tego rodzaju pozytywne skutki nie będą już więcej rozpatrywane.

Poprzez całkowite zapełnienie wszystkich pustych przestrzeni składowiska związane z jego zamknięciem, następuje redukcja lub zminimalizowanie osiadania jego powierzchni. Wymagania w zakresie wykazania trwałego bezpieczeństwa stanowią, że ryzykowny obszar górski będzie pełnił funkcję bariery przez podlegający wykazaniu okres 1 mln lat. Wyklucza to większe podziemne włomy oraz przesunięcia dające się zauważyć na powierzchni.

W trakcie podziemnych prac rozbiórkowych, wypełniania pustych przestrzeni oraz działań mających na celu zamknięcie składowiska, np. rozbiórki obiektów szybowych i następującym po tym tworzeniu budowli zamykającej szyb, trzeba będzie założyć **obniżenie się poziomu wód gruntowych**. Czynnikiem ten oraz związane z nim wprowadzenie wód gruntowych jako **ścieków konwencjonalnych** zostało omówione w rozdziale 4.2 i nie będzie już więcej uwzględniane.

Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną (substancje te mogą rozprzestrzeniać się w powietrzu) może wpłynąć na dobra chronione, człowieka i zwierzęta.

Awariami, które należy rozpatrzyć podczas fazy zamykania składowiska, są np. awarie nadziemne i podziemne, jak pożary lub działania zewnętrzne. Ponadto np. uwarunkowane awariami rozwiązania lub uszkodzenia zamknięć szybów należy rozpatrzyć w odniesieniu do długotrwałego bezpieczeństwa składowiska.

W przypadku likwidacji obszarów ochrony przed promieniowaniem oraz przy działaniach związanych z dekontaminacją powstają **radioaktywne odpady eksploatacyjne** o konsystencji stałej i płynnej (np. szmatki do wycierania, płyny do czyszczenia, maty filtrujące, itd.). Oszacowanie dotyczące ERAM wykazało, że zostało zgromadzonych około 180 m³ stałych metalowych odpadów radioaktywnych. Ponadto powstało do 30 m³ stałych mieszanych odpadów radioaktywnych w postaci szmatek do wycierania, ubrań ochronnych, przyrządów roboczych, sprzętów i materiałów laboratoryjnych oraz odpadów pochodzących z dekontaminacji i prac rozbiórkowych /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2009a/. W ramach unieruchamiania ERAM oszacowano, że nagromadzonych zostało około 30 m³ płynnych radioaktywnych odpadów eksploatacyjnych. Chodzi tutaj o ścieki pochodzące z dekontaminacji obiektów oraz wyposażenie /Federalny Urząd ds. Ochrony Przed Promieniowaniem 2009a/.

Opis potencjalnego oddziaływania na środowisko

Substancje zanieczyszczające powietrze

Substancje zanieczyszczające powietrze, takie jak mikropył, tlenki azotu i siarki, emitowane są w szczególności podczas eksploatacji maszyn i urządzeń przy wyburzaniu budynków (np. magazynu przyjęć), przez ruch pojazdów pomiędzy składowiskiem a zwałowiskiem nadkładu oraz wzdłuż szlaków transportowych podczas dostaw np. tłucznia i odwożenia np. gruzu oraz nadkładu. Możliwe jest też nawiewanie materiału ze zwałowiska nadkładu. Emisje te mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka, zwierzęta oraz rośliny.

Hałas i wstrząsy

Hałas emitowany jest podczas eksploatacji maszyn i urządzeń przy wyburzaniu budynków (np. magazynu przyjęć), przez ruch pojazdów pomiędzy składowiskiem a zwałowiskiem nadkładu oraz wzdłuż szlaków transportowych podczas dostaw np. tłucznia i odwożenia np. gruzu oraz nadkładu. Wstrząsy mogą być efektem kompresji podczas zamykania składowiska i wyburzania budynków. Hałas może powodować u człowieka podwyższenie ryzyka wystąpienia chorób serca i układu krwionośnego oraz wypędzić zwierzęta z ich przestrzeni życiowej. Wstrząsy mogą negatywnie oddziaływać na ludzi i zwierzęta, jak też spowodować uszkodzenia budynków.

Osiadanie powierzchni

Z osiadaniami powierzchni mogą wiązać się skutki wpływające na dobra chronione, glebę, wodę i kulturę oraz dobra materialne.

Napełnianie odbywające się w ramach zamykania składowiska pozwoli w dużym stopniu uniknąć osiadania powierzchni. Dlatego nie wywiera to potencjalnie znaczącego wpływu na środowisko.

Emisja radioaktywnych substancji drogą powietrzną

Na składowisku odpadów radioaktywnych stosowane są wyłącznie zamknięte pojemniki. W zależności od wybranej koncepcji dotyczącej składowiska i pojemników może dojść do emisji substancji radioaktywnych z tych pojemników. Zgodnie z postanowieniami prawnymi w zakresie ochrony przed promieniowaniem dopuszczalna jest emisja dawki efektywnej wynoszącej do 0,3 mSv/a (§ 47 Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące).

Awarie

W zależności od rodzaju potencjalnych awarii mogą one dotyczyć dóbr chronionych, takich jak człowiek, zwierzę, roślina, gleba, woda, klimat, jak też dobra kulturalne i rzeczowe.

Radioaktywne odpady eksploatacyjne

Odpady eksploatacyjne powstające przy zamknięciu składowiska są poddawane kondycjonowaniu i składowane tymczasowo do chwili przewiezienia ich do składowiska końcowego. Nagromadzone ścieki radioaktywne mogą być kondycjonowane i usunięte jako odpady eksploatacyjne. Standardem oceny postępowania z odpadami radioaktywnymi są postanowienia Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące. Jeśli konieczne byłoby odprowadzenie ścieków radioaktywnych, czego nie można założyć w przypadku ich spodziewanych niewielkich ilości, odprowadzenie to następuje w oparciu o dozwolone wartości zgodne z postanowieniami Rozporządzenia o ochronie przed szkodami wyrządzonymi przez promieniowanie jonizujące. Nie należy spodziewać się ich istotnego oddziaływania na środowisko.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko

Substancje zanieczyszczające powietrze

Ramy oceny zostały zawarte w rozdziale 4.1.2. Podczas zamykania składowiska na miejscu prowadzone są szeroko zakrojone działania (zasypywanie i zamykanie składowiska, wyburzanie budynków, załadunek i rozładunek pojazdów do transportu), podczas których stosowane są urządzenia, maszyny i samochody powodujące emisje. Do tego może jeszcze dochodzić zwiewanie materiału z hałdy, jeśli nie jest ona przykryta lub w wystarczającym stopniu nawilżona. Na drogach transportowych będzie panował znaczny ruch ciężarówek, ponieważ trzeba np. przywieźć tłuczeń i odwieźć np. usunięte warstwy materiału oraz gruz budowlany. Ogólnie rzecz biorąc, jeśli chodzi o substancje zanieczyszczające powietrze, których emisja jest skutkiem zamknięcia składowiska, należy wyjść z założenia, że w przypadku odległości wynoszącej więcej niż 1 km nie należy spodziewać się potencjalnie znaczącego oddziaływania dodatkowych obciążeń na człowieka i obszary chronione wywołanych przez eksploatację budowy, jeśli będą stosowane możliwości ich zminimalizowania, np. użytkowanie maszyn i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne oraz nawilżanie pyłących materiałów przy ich załadunku i rozładunku, jak też gdy nie będzie instytucji wrażliwych na oddziaływanie wyżej wymienionych obciążeń, np. szpitali.

Jeśli konieczny jest objazd miejscowości, a trasy transportowe nie prowadzą przez wyjątkowo ciasne doliny, nawet w okresach szczytowych nie należy spodziewać się potencjalnie znaczącego oddziaływania dodatkowych obciążeń na ludzi, zwierzęta i rośliny.

Emisje substancji zanieczyszczających powietrze występujące w przypadku zamknięcia składowiska mogą doprowadzić do wystąpienia potencjalnie znaczącego oddziaływania na środowisko w odległości 1 km, dla którego należy rozpatrzyć ewentualne możliwości minimalizacji.

Hałas i wstrząsy

Ramy oceny zostały zawarte w rozdziale 4.1.3. Podczas zamykania składowiska na miejscu prowadzone są szeroko zakrojone działania (zasypywanie i zamykanie składowiska, wyburzanie budynków, załadunek i rozładunek pojazdów do transportu), przy których stosowane są urządzenia, maszyny i samochody powodujące hałas. Na drogach transportowych będzie panował znaczny ruch ciężarówek, ponieważ trzeba np. przywieźć tłuczeń i odwieźć np. usunięte warstwy materiału oraz gruz budowlany. Wstrząsy występujące podczas działań mających na celu zagęszczenie materiału podczas zamykania składowiska i wyburzania budynków

przewidywalnie nie wyjdą poza teren tego składowiska i dlatego nie spowodują istotnego oddziaływania na ludzi i zwierzęta.

Ogólnie rzecz biorąc, w przypadku zamknięcia składowiska z uwagi na jego uwarunkowane hałasem oddziaływanie na środowisko należy wyjść z założenia, że odległość 1 km wystarczy, aby w okresach szczytowych uniknąć potencjalnie istotnego wpływu na człowieka. Podstawę tego oszacowania stanowi założenie, że – abstrahując od sytuacji wyjątkowych – budowa jest eksploatowana wyłącznie w dzień.

Jeśli miejscowości są objeżdżane, a transporty prowadzone w odległości ponad 100 m od terenów zamieszkałych lub obszarów podatnych na hałas (np. tereny uzdrowiskowe, szpitale), nie należy generalnie spodziewać się istotnego oddziaływania na ludzi.

W celu dokonania oceny oddziaływania na ptaki żyjące wzdłuż szlaków transportowych muszą być znane występujące tam gatunki, ponieważ ich wrażliwość na hałas i związane z tym konieczne odległości od drogi są bardzo różne.

W odległości 1 km od zamierzenia może występować potencjalnie znaczące oddziaływanie hałasu na środowisko, do którego oceny i ewentualnej minimalizacji wymagana jest wiedza dotycząca miejsca lokalizacji składowiska..

Emisja substancji radioaktywnych drogą powietrzną

W przypadku spodziewanej emisji substancji radioaktywnych nie należy oczekiwać – w oparciu o doświadczenia z innych obiektów (np. składowisk tymczasowych, składowiska końcowego Morsleben) znaczącego oddziaływania na środowisko. Na podstawie obecnego stanu wiedzy na temat tego zjawiska nie można zasadniczo wykluczyć tego wpływu. Dokładniejsza ocena może nastąpić dopiero wówczas, gdy koncepcja składowania zostanie bliżej skonkretyzowana.

Awarie

W ramach wykazywania bezpieczeństwa składowiska awarie należy analizować podczas fazy jego zamykania. Istotnymi scenariuszami awarii podczas zamykania składowiska są awarie naziemne i podziemne, jak np. pożary lub działania zewnętrzne. Rozplanowanie składowiska musi gwarantować zachowanie wartości dotyczących planowania na wypadek awarii. Potencjalne awarie należy uwzględnić w postępowaniu mającym na celu wydanie pozwolenia i w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przez Narodowy Program Usuwania Odpadów; są one oceniane jako potencjalnie istotne oddziaływanie na środowisko naturalne.

5.1.6.4. Okres po zamknięciu składowiska

Po zamknięciu składowiska odpady radioaktywne należy trwale izolować od biosfery. Musi być to wykazane w procedurze udzielania pozwolenia na okres miliona lat. Nie należy zakładać ciągłego nadzorowania składowiska.

Współczynniki oddziaływania

Składowanie odpadów wydzielających ciepło prowadzi do **emisji tego ciepła** do skał, a w przypadku emisji przez dłuższy okres czasu – do ogrzania dóbr chronionych w biosferze. Gleba na powierzchni powyżej umiejscowionego w halicy składowiska o głębokości 800 m zostałaby po upływie 500 do 1000 lat lokalnie rozgrzana maksymalnie o 2 K /Müller 2002/. Fińskie studium na temat składowiska w skale granitowej prognozuje lokalne ocieplenie powierzchni o 6 K /Posuva 1999/.

W związku z rozpatrywaniem oddziaływania na środowisko twierdzi się, że przez dłuższy okres czasu mogłoby dojść do nieznacznej **emisji substancji radioaktywnych w fazie po zamknięciu składowiska**. Mogłaby ona nastąpić z ryzykownych terenów górskich. W wymaganiach wobec bezpieczeństwa składowiska radioaktywnych odpadów wytwarzających ciepło stwierdza się, jaki poziom bezpieczeństwa musi w udowodniony sposób zachować umiejscowione w głębokich formacjach geologicznych składowisko radioaktywnych odpadów wytwarzających ciepło, aby były spełnione wymagania prawa atomowego /SaEndlwA 2010/.

Podczas rozpatrywania scenariuszy uwalniania się substancji ze składowiska należy odpowiednio uwzględnić także **emisje innych substancji szkodliwych w fazie po jego zamknięciu**, ponieważ składowane odpady wytwarzające ciepło mają także szkodliwe właściwości, np. jako metale ciężkie.

Opis potencjalnych oddziaływań na środowisko

Emisja ciepła

Zmiany właściwości skał w zakresie retencji wskutek emisji ciepła są przedmiotem analizy długotrwałego bezpieczeństwa ze względu na uwalnianie się radionuklidów i substancji naturalnych z otoczenia składowiska oraz na zmiany w zakresie przepływu wód gruntowych /SaEndIwA 2010/.

Nagrzanie się podłoża i wody gruntowej na powierzchni ziemi może mieć szkodliwy wpływ na mikroklimat obszarów życiowych, jeśli czynnik ten osiągnie tam wielkość znaczącego wzrostu temperatury o kilka K. Dotychczasowy stan wiedzy na temat ocieplania się podłoża, a co za tym idzie – także wód gruntowych o 2 lub 6 K, znajduje się w stadium omawianych obecnie naukowo progów bagatelności wynoszących w przypadku wód gruntowych około 4 K (por. rozdział 5.1.4). Emisja ciepła jest ograniczona lokalnie. Zgodnie ze stanem wiedzy naukowej długotrwałe nagrzanie powierzchni wynoszące około 4 K należy uznać za nieznaczące oddziaływanie na środowisko.

W ramach procedury udzielania zezwolenia na składowisko nagrzanie się powierzchni należy prognozować w oparciu o sytuację dla niego typową i oceniać w odniesieniu do jego oddziaływania na środowisko.

Emisja substancji radioaktywnych lub innych substancji szkodliwych ze składowisk po ich zamknięciu

W przypadku składowiska dąży się do umieszczenia odpadów w formacjach geologicznych utrzymujących substancje radioaktywne przez długi okres czasu z daleka od biosfery. Jeśli chodzi o mniej prawdopodobne rozwiązania w fazie po zamknięciu składowiska, należy wykazać, że dodatkowa efektywna dawka promieniowania spowodowana uwolnieniem się radionuklidów pochodzących z odpadów radioaktywnych złożonych na składowisku nie przekroczy – w przypadku ludzi wystawionych na jej działanie – 0,1 milisiwerta rocznie. Wobec prawdopodobnych rozwiązań obowiązują bardziej surowe wymagania.

Tak więc należy zadbać o to, aby uwolnienie się substancji radioaktywnych ze składowiska spowodowało jedynie nieznaczące podwyższenie ryzyka wynikającego z długotrwałą ekspozycją na promieniowanie.

Ogólnie rzecz biorąc, uwolnione substancje radioaktywne oraz inne szkodliwe materiały mogą oddziaływać na dobra chronione, wody gruntowe, ludzi, zwierzęta i rośliny.

Ocena potencjalnego oddziaływania na środowisko

Przy ocenie oddziaływania składowiska (w fazie po jego zamknięciu) na środowisko należy uwzględnić, że faza ta obejmuje bardzo długi okres czasu wynoszący milion lat. Dlatego oceny te nie są bezpośrednio porównywalne z innymi ocenami dokonywanymi dla innych projektów.

Istnieją metody dokonywania oceny długoterminowego bezpieczeństwa składowiska. Uwzględniają one także postępowanie z niemożliwymi do uniknięcia niebezpieczeństwami przy prognozowaniu rozwoju składowiska przez dłuższy okres czasu. Prognoza dotycząca rozwoju faktycznie istniejących dóbr chronionych nie jest jednak możliwa, tak więc ocena nastawiona jest na istniejące potencjalnie dzisiaj dobra chronione.

W oparciu o obecne warunki brzegowe nie rezygnuje się – w przypadku fazy po zamknięciu składowiska – z podziału na kategorie „nieznaczące”, „potencjalnie znaczące” lub „bardzo znaczące”, nie należy przy tym zakładać znacznego oddziaływania na środowisko.

Emisja substancji radioaktywnych lub innych materiałów szkodliwych ze składowisk po ich zamknięciu

Substancje radioaktywne

W ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzanej poprzez Narodowy Program Usuwania Odpadów potencjalne oddziaływanie na środowisko rozpatrywane jest w oparciu o stwierdzoną ilość

uwalnianych substancji radioaktywnych i w odniesieniu do takich dóbr chronionych, jak człowiek, jego zdrowie, zwierzęta, rośliny oraz woda..

W przypadku składowiska spełniającego postanowienia ustawy dotyczącej miejsca jego lokalizacji należy wykazać, że, jeśli uwolnienie substancji promieniotwórczych jest niewykluczone, ekspozycja ludności na promieniowanie doprowadzi do wystąpienia dodatkowej dawki efektywnej mieszczącej się w zakresie 10 mikrosiwertów rocznie. Niezależnie od tego, czy substancje zostaną w ogóle uwolnione do biosfery oraz czy w dalekiej przyszłości dotknie to ludzi, dawka, którą należy wykazać, odpowiada uznanej na arenie międzynarodowej dawce de minimis ustalonej jako granica minimum do ochrony człowieka. Indywidualna dawka roczna wynosi tutaj 10 uSv/a. W przypadku wykazania dawki zgodnym z tym jej kryterium nie istniałoby potencjalne oddziaływanie promieniowania na człowieka. Jeśli chodzi o mniej prawdopodobne utworzenie składowiska zgodnie z ustawą o wyborze miejsca jego lokalizacji, należałoby wskazać na fakt, iż ewentualna emisja promieniowania obciąży ludność dodatkową dawką tego promieniowania wynoszącą nie więcej niż 0,1 milisiwerta rocznie /SaEndlWA 2010/. Niezależnie od tego, czy taka emisja w ogóle nastąpi, ta zbliżona do współczynnika 10 wartość znajduje się poniżej dotychczasowej wartości granicznej wynoszącej – zgodnie z §46 Rozporządzenia o ochronie przed promieniowaniem – 1 mSv/a dla ludności. W ten sposób gwarantuje się, iż przyszłe pokolenia nie będą obciążone w wyższym stopniu niż dzisiejsze. Ponadto należy uwzględnić, że:

- chodzi o ewentualne uwolnienie substancji promieniotwórczych przy mało prawdopodobnej ewolucji podłoża geologicznego; emisja tego promieniowania wpływa niekorzystnie na przechwytywanie radionuklidów,
- chodzi o potencjalne uwolnienie substancji promieniotwórczych i wynikającą z tego potencjalną ekspozycję na promieniowanie, która – zgodnie z obecnymi szacunkami – występuje jedynie z bardzo małym prawdopodobieństwem, a zatem różni się od faktycznej ekspozycji na promieniowanie oraz
- że kryteria dawki promieniowania zgodne z /SaEndlWA 2010/ nie służą jako wartość graniczna, lecz w oparciu o istniejące nieprzewidywalności w zakresie kształtowania dawki dla poszczególnych osób w dalekiej przyszłości służą jako wytyczne dla kontroli jakości wykazywania długotrwałego bezpieczeństwa.

Na ryzykownym obszarze górskim należy – zgodnie z /SaEndlWA 2010/ wykluczyć tworzenie się wtórnych ścieżek wodnych prowadzących do wstępowania i występowania cieczy obciążonych szkodliwymi substancjami, a woda grawitacyjna występująca na tym obszarze górskim nie może uczestniczyć w cyrkulacji hydrogeologicznej poza tym obszarem. Ponadto w przypadku skał ilastych i halitów należy wykazać, że mechaniczne obciążenia i naciski płynów ze skał przykrywających, jak też emisja ciepła wynikająca ze składowania odpadów radioaktywnych nie wywierają szkodliwego wpływu na integralność ryzykownego obszaru górskiego.

Wykazanie długotrwałego bezpieczeństwa składowiska odpowiadającego ustawie o wyborze miejsca jego lokalizacji odbywa się, zgodnie z wymogami w zakresie składowania odpadów wytwarzających ciepło /SaEndlWA 2010/, przede wszystkim w ten sposób, że wykazana zostaje integralność obszaru górskiego jako bariery przez okres miliona lat. Tymczasowa analiza bezpieczeństwa Gorleben unaoczniała fakt, że zasadniczo możliwe jest przeprowadzenie dowodu zachowania wartości granicznych. W ramach procedury wyboru miejsca lokalizacji składowiska względnie połączonej z tym procedury wydawania pozwolenia na prowadzenie składowiska należy, oczywiście, dopiero przeprowadzić wymagane udowodnienia.

Inne substancje szkodliwe

Zgodnie z § 48 ust. 2 Ustawy o gospodarce wodnej /WHG 2014/ substancje mogą być składowane jedynie w taki sposób, aby nie trzeba było dokonywać niekorzystnych zmian w zakresie właściwości wód gruntowych. To wymaganie skonkretyzowane jest w koncepcji niemieckiej grupy roboczej LAWA /LAWA 2002//LAWA 2004//LAWA 2006/. Ta progowa koncepcja bazuje na ocenie związanych z człowiekiem i ekologią właściwości substancji konwencjonalnych i ustala maksymalne wartości stężeń w wodach gruntowych, przy zachowaniu których można wykluczyć antropogeniczny wpływ na te wody.

Poprzez uwzględnienie kryteriów toksykologicznych związanych z człowiekiem i ekologią należy wykluczyć, przy zachowaniu progowych wartości zmniejszenia, zarówno oddziaływanie na wody gruntowe jak i na człowieka, zdrowie ludzkie oraz rośliny i zwierzęta. Wartości te muszą być zachowane już przed dostaniem się do wód gruntowych substancji, które przedostają się do ziemi lub są tam wprowadzane. Jeśli geogeniczne „wartości tła”

wód gruntowych przekraczają wartości progowe LAWA, to lokalnie, zamiast wartości progowych, można stosować „wartości tła” odnoszące się do wód gruntowych.

O ile w przypadku składowiska spełniającego postanowienia ustawy o wyborze miejsca jego lokalizacji nie jest możliwe zawarcie pełnego wykazania konwencjonalnych substancji szkodliwych, w ramach wykazania bezpieczeństwa długoterminowego należy zinwentaryzować wszystkie te substancje (muszą być one umieszczone na składowisku) pod kątem ich rozpuszczalności i zachowania się podczas transportu /Alt et. al. 2009/. Konwencjonalne substancje szkodliwe znajdujące się na składowisku, w przypadku których możliwe jest udowodnienie, że z uwagi na swoją rozpuszczalność i zachowanie podczas transportu nie przedostaną się one do warstwy wodonośnej poza ryzykownym obszarem górskim, nie podlegają dalszemu rozpatrywaniu pod kątem ich oddziaływania na środowisko naturalne /Alt et. al. 2009/. Jeśli znajdująca się na składowisku substancja osiągnie podczas jej rozpuszczania stężenie nieosiągające dolnej granicy wartości progowych służących do ochrony wód gruntowych, nie istnieje oddziaływanie na wody gruntowe biosfery (wraz z oddziaływaniem na człowieka, zdrowie ludzkie, zwierzęta i rośliny).

Znajdujące się na składowisku materiały, których przedostanie się z ryzykownego obszaru górskiego nie może być wykluczone i które (w wypadku przedostania się) przekraczają istniejące lub wywiedzione progi bagatelności LAWA, należy rozpatrywać pod kątem migracji do wód gruntowych biosfery. Trzeba przy tym ustalić warstwę wodonośną, w przypadku której należy zachować istniejące lub wywiedzione progi bagatelności /Alt et. al. 2009/; ma to na celu ochronę wód gruntowych biosfery. Rodzajowe badania materiałów na składowisku odpadów wytwarzających ciepło wskazują na fakt, iż może zostać dostarczone wykazanie przekroczenia dolnej granicy progów bagatelności /Alt et. al. 2009/. Miarodajne jest jednakże brakujące ciągle jeszcze wykazanie długoterminowego bezpieczeństwa składowiska odpadów wytwarzających ciepło zaplanowanego w ramach Narodowego Programu Usuwania Odpadów.

7.1. Potencjalne transgraniczne oddziaływanie na środowisko

Miejsca podejmowania działań i realizacji projektów Narodowego Programu Usuwania Odpadów nie są w chwili obecnej jeszcze ustalone. Ograniczenie do określonych obszarów na terenie Niemiec także jeszcze nie nastąpiło. Dlatego teraz możliwe są również lokalizacje położone niedaleko granicy. W przypadku następujących współczynników oddziaływania nie można wykluczyć potencjalnego transgranicznego oddziaływania na środowisko z uwzględnieniem aspektów zapobiegawczych:

- emisje substancji zanieczyszczających powietrze i pyłów, jak też emisje hałasu na budowach wielkich obiektów (np. składowisk tymczasowych) w odległości 1.5 km od granicy,
- emisje substancji zanieczyszczających powietrze, pyłów oraz hałasu spowodowane transportem materiałów budowlanych, odpadów lub materiału hałdowego, jeśli szlaki transportowe zostały poprowadzone w odległości około 100 m od granicy państwa,
- odprowadzanie ścieków zawierających substancje konwencjonalne i radioaktywne do kolektora kanalizacyjnego położonego w pobliżu granicy
- wpływ budynków lub hałd stworzonych w pobliżu granicy na otoczenie przy jednoczesnych aspektach widokowych poza terenem Niemiec,
- ryzyko wystąpienia awarii podczas eksploatacji obiektów jądrowych na terenie Niemiec,
- ryzyko wypadku przy transporcie odpadów radioaktywnych w obrębie granicy niemieckiej, podczas ich przewozu z zakładów przerobczych przez teren państw sąsiadujących z Niemcami oraz podczas transportu elementów paliwowych z reaktorów modelowych, demonstracyjnych i badawczych znajdujących się na obszarze kraju graniczącego z Niemcami.

Przedstawione potencjalne oddziaływanie na środowisko nie występuje koniecznie w obrębie podanych odległości, ponieważ przy związanych z nim informacjach zostały uwzględnione aspekty zapobiegawcze, a działania mające na celu uniknięcie oraz zminimalizowanie tego oddziaływania mogą doprowadzić do znacznego zredukowania wpływu na otoczenie. Takie działania mające na celu uniknięcie i zminimalizowanie wpływu mogą zostać opracowane i wiążąco ustalone, jednakże dopiero w przypadku posiadania wiedzy dotyczącej projektów. Ponadto założono tutaj, że wpływ na środowisko oddziałuje także na wrażliwe dobra chronione (jak np. zabudowa mieszkalna) położone na terenie państwa ościennego w bezpośredniej odległości od granicy niemieckiej.

Podczas wykonywania działań i realizacji projektów Narodowego Programu Usuwania Odpadów dokonywane są oceny oddziaływania na środowisko. Odbywa się to zgodnie z niemiecką Ustawą o ocenie oddziaływania na środowisko /UVPG 2013/. Objęte tymi działaniami państwa ościenne będą uczestniczyć w przyszłej procedurze udzielenia zezwolenia, zgodnie z Ustawą o kontroli tolerowania przez środowisko naturalne.