


NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE

**RAPORT Z OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI
NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA**

Sierpień 2015

JADROVÁ ENERGETICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKA, a. s.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	2/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Adnotacja dokumentu

Przedkładany dokument zawiera Raport o ocenie wpływów czynności dla proponowanej działalności na środowisko, wykraczających poza granice państwa, zgodnie z § 31 i załącznika nr 11 i 15 ustawy nr 24/2006 Dz. U. o ocenie wpływu na środowisko oraz o zmianie i uzupełnieniu niektórych ustaw. Raport o ocenie czynności jest kolejnym krokiem oceny wpływu proponowanej działalności na środowisko, który nawiązuje do opracowanego Zamiaru zgodnie z § 22 ustawy (marzec 2014) i wydanego Zakresu oceny proponowanej działalności zgodnie z § 30 ustawy (Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej, maj 2014).

Przedmiotem proponowanej działalności jest Nowe Źródło Jądrowe w lokalizacji Jaslovské Bohunice, obejmujące budowę nowej elektrowni jądrowej i wszystkie powiązane budynki i urządzenia technologiczne.

Proponowana działalność jest zlokalizowana w zachodnim regionie Republiki Słowackiej w Trnavskim Kraju Samorządowym, powierzchnia pod nowe źródło jądrowe bezpośrednio sąsiaduje z istniejącym obszarem obiektów jądrowych Jaslovské Bohunice (EBO), przy czym wykorzystuje również część powierzchni likwidowanych JE A1 i JE V1. Z technicznego punktu widzenia rzecz będzie dotyczyć elektrowni z reaktorem wodnym ciśnieniowym (PWR) III generacji + w wersji jednoblokowej. Czysta moc elektryczna jest rozważana maksymalnie do 1700 MW. Projektowa żywotność elektrowni wynosi 60 lat. Projekt przewiduje zapewnienie przestrzegania wszystkich właściwych przepisów i standardów bezpieczeństwa zgodnie z przepisami i wymogami ÚJD SR, IAEA i WENRA. Zamiar budowy nowego źródła jądrowego jest zgodny z kluczowymi dokumentami strategicznymi Republiki Słowackiej w dziedzinie energetyki. Proponowane działanie jest rozważane w jednym wariantcie lokalizacji i zastosowanych rozwiązań technicznych.

Niniejszy Raport o ocenie wpływów czynności dla proponowanej działalności na środowisko, wykraczających poza granice państwa przedstawia, zgodnie z wymogami podanej wyżej ustawy, w obszarze potencjalnego wpływu transgranicznego, podstawową charakterystykę proponowanego działania, dane dotyczące obecnego stanu środowiska na obszarze, na którym proponowana działalność ma być prowadzona, jak również na obszarze, na który proponowana działalność będzie miała wpływ, kompleksowe zabezpieczenie, opis i ocenę przewidywanych wpływów proponowanej działalności, wraz z porównaniem ze stanem obecnym środowiska w miejscu jej wykonywania oraz na obszarze jej przewidywanego wpływu, przegląd zagrożeń eksploatacyjnych i ich możliwy wpływ na obszar i ludność, projekt monitoringu do monitorowania i oceny wpływów działalności na środowisko i ludność oraz propozycję środków zaradczych w celu wykluczenia i obniżenia niekorzystnych wpływów proponowanej działalności na etapie przygotowania, eksploatacji i zakończenia eksploatacji.

Szczegółowa ocena wpływów nowego źródła jądrowego na poszczególne elementy środowiska i zdrowie ludności została przeprowadzona na podstawie szczegółowych analiz według § 31 powyższej ustawy i zgodnie z określonym zakresem oceny, ustanowionym przez Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej i jest dostępna w języku słowackim, angielskim i niemieckim w Raporcie o ocenie proponowanej działalności. Wszystkie otrzymane uwagi zarówno z kraju, jak i z zagranicy, są przedstawione w Załączniku nr 2 Raportu z oceny proponowanej działalności.

Do wpływów proponowanej działalności na środowisko we wszystkich ocenianych obszarach, gdzie mógł powstać potencjalnie transgraniczny wpływ (ludność, promienie jonizujące, powietrze, wody powierzchniowe i gruntowe oraz krajobraz), nie dochodzi lub są całkowicie niezauważalne.


Zgodnie z nr 13 podanej ustawy proponowana działalność znajduje się na liście działalności podlegających obowiązkowemu międzynarodowemu opiniowaniu z perspektywy ich wpływu na środowisko, przekraczających granice państwa. Potencjalnie najbardziej narażone obszary oraz tzw. krytyczne grupy ludności znajdują się w bezpośredniej okolicy lokalizacji umieszczenia proponowanej działalności. Na podstawie wyników przeprowadzonych ocen wpływu na zdrowie publiczne i na poszczególne elementy środowiska, wraz z analizą wpływów stanów niestandardowych, w tej, najbliższej okolicy zostały już spełnione wszystkie wymogi dotyczące ochrony zdrowia i środowiska. W tym kontekście, przy zabezpieczeniu wymogów dotyczących ochrony środowiska i zdrowia publicznego w najbliższym narażonym obszarze, powstanie znaczących transgranicznych wpływów jest praktycznie wykluczone. Bez względu na ten fakt w niniejszym Raporcie z oceny czynności dla proponowanej działalności na środowisko, wykraczających poza granice państwa (oraz w głównym Raporcie z oceny) zostaną przeprowadzone analizy wpływów radiologicznych dla pogranicznych obszarów najbliższych państw sąsiadujących, zarówno dla normalnej eksploatacji nowego źródła, jak również reprezentatywne konserwatywne przypadki ciężkiej i projektowej awarii.

Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

ul. Tomášikova 22, 821 02 Bratislava


Slovenská republika

www.jess.sk


	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	3/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Spis treści


Adnotacja dokumentu	2
Spis treści	3
A. OPIS PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI I JEJ CELE	6
A.I. Nazwa	6
A.II. Charakter	6
A.III. Klasyfikacja	6
A.IV. Cel	6
A.V. Użytkownik	6
A.VI. Umieszczenie	6
A.VII. Termin rozpoczęcia i zakończenia budowy i eksploatacji	8
A.VIII. Powód umieszczenia w danej lokalizacji	9
A.VIII.1. Uzasadnienie zapotrzebowania wynikające z międzynarodowych zobowiązań Republiki Słowackiej	9
A.VIII.2. Uzasadnienie zapotrzebowania w związku z polityką energetyczną Republiki Słowackiej	9
A.VIII.3. Uzasadnienie umieszczenia w lokalizacji Jaslovské Bohunice	9
A.VIII.4. Uzasadnienie zapotrzebowania w związku z rozwojem produkcji i zużycia energii elektrycznej	10
A.IX. Stanowisko w sprawie wpływów przekraczających granice państwa	11
B. KRÓTKI OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH	12
B.I. Przedmiot działalności	12
B.II. Informacje ogólne	13
B.III. Dane specyficzne NJZ	14
B.III.1. Dane techniczne	14
B.III.2. Technologia	27
B.III.3. Konstrukcja	34
B.III.4. Rozwiązania operacyjne	35
B.III.5. Dane dotyczące budowy	42
B.III.6. Dane dotyczące zakończenia eksploatacji i wyłączenia	43
B.IV. Lista dalszych urządzeń i celów w lokalizacji	44
B.IV.1. Rozważany okres eksploatacji i wyłączenia dalszych obiektów jądrowych w lokalizacji	45
B.V. Dane o wpływie i dane o wyjściach	46
B.V.1. Dane o wpływie	46
B.V.2. Dane o wyjściach	47
C. WARIANTY PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI	50
D. OPIS SKŁADNIKÓW I ELEMENTÓW ŚRODOWISKA, NA KTÓRE MOŻE MIEĆ WPŁYW PROPONOWANA DZIAŁALNOŚĆ	52
D.I. Wyznaczenie granic dotkniętego obszaru	52
D.II. Promieniowanie jonizujące	52
D.II.1. Dane ogólne dotyczące źródeł napromieniowania ludności	52
D.II.2. Sytuacja radiacyjna dotkniętego obszaru	53
D.III. Stosunki hydrologiczne	62
D.III.1. Woda powierzchniowa	62

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	4/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

D.III.2.	Woda podziemna	66
D.IV.	Krajobraz.....	70
D.IV.1.	Obecna struktura krajobrazu	70
D.IV.2.	Obraz krajobrazu i sceneria	71
D.V.	Kompleksowa ocena obecnych problemów środowiska	71
E.	OPIS MOŻLIWYCH WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI WRAZ Z wpływem na ZDROWIE LUB JEJ WARIANTÓW I SZACUNEK ICH ISTOTNOŚCI	73
E.I.	Wpływy promieniowania jonizującego.....	73
E.I.1.	Wpływ emisji radioaktywnych.....	73
E.I.2.	Wpływ na wody podziemne.....	85
E.I.3.	Pozostałe wpływy promieniowania jonizującego.....	87
E.I.4.	Wpływy podczas budowy i zakończenia eksploatacji.....	87
E.II.	Wpływy na stosunki wodne	88
E.II.1.	Wpływy na wody powierzchniowe	88
E.II.2.	Oddziaływanie na wody podziemne (nie radiacyjne)	93
E.II.3.	Wpływy w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji	94
E.III.	Wpływ na krajobraz.....	94
E.III.1.	Wpływy na strukturę krajobrazu i na stałość ekologiczną terenu	94
E.III.2.	Wizualna ocena krajobrazu – struktura krajobrazu	95
E.III.3.	Wpływy w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji.....	97
E.IV.	Zagrożenia eksploatacyjne	97
E.IV.1.	Zagrożenia radiacyjne.....	97
E.IV.2.	Ryzyka nieradiacyjne	123
F.	OPIS środków zapobiegawczych Obniżających wpływ planowanej czynności na środowisko naturalne	124
F.I.	Środki zagospodarowania przestrzennego	124
F.II.	Środki techniczne.....	124
F.III.	Środki technologiczne	125
F.IV.	Środki organizacyjne i eksploatacyjne	125
F.V.	Inne środki	127
G.	METODY oceny i źródła danych.....	128
H.	PLAN mONITORINGU i analizy POPROJEKTOWEJ.....	131
H.I.	Plan monitoringu	131
H.I.1.	Monitoring radiacyjny	131
H.I.2.	Monitoring nieradiacyjny	132
H.II.	Plan kontroli przestrzegania warunków.....	132
I.	braki i niejasności dotyczące aktualnego stanu wiedzy.....	133
J.	podsumowanie O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM	134
J.I.	Podstawowe informacje dotyczące proponowanej działalności	134
J.I.1.	Przedmiot działalności	134
J.I.2.	Umiejscowienie	134
J.I.3.	Krótki opis rozwiązań technicznych i technologicznych	135
J.I.4.	Podstawowe dane techniczne NJZ.....	135
J.II.	Dane o wpływie i o wyjściach.....	136
J.II.1.	Dane o wpływie	136

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	5/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

J.II.2.	Dane o wyjściach	137
J.III.	Dane dotyczące stanu środowiska naturalnego na tym terenie	139
J.IV.	Charakterystyka wpływu na środowisko	140
J.IV.1.	Wpływ promieniowania jonizującego	140
J.IV.2.	Wpływ na wody powierzchniowe (nieradiacyjny)	142
J.IV.3.	Wpływ na wody podziemne (nieradiacyjny)	142
J.IV.4.	Wpływ na krajobraz	142
J.IV.5.	Wpływ w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji	143
J.V.	Ryzyka wynikające z eksploatacji	143
J.V.1.	Radiacyjne następstwa awarii projektowych	143
J.V.2.	Radiacyjne następstwa w wyniku poważnej awarii	144
J.V.3.	Ryzyko ataku terrorystycznego	145
J.V.4.	Inne ryzyka radiacyjne związane z eksploatacją urządzeń jądrowych	145
J.V.5.	Ryzyka powstające w wyniku innej działalności człowieka na obszarze	145
J.V.6.	Gotowość na wypadek awarii	146
J.V.7.	Odpowiedzialność za szkody jądrowe	146
J.V.8.	Ryzyka nieradiacyjne	147
J.VI.	Plan monitoringu	147
J.VII.	Środki służące zmniejszeniu wpływu	147
J.VIII.	Podsumowanie	148
K.	lista sprawozdań uzupełniających i elaboratów	149
K.I.	Elaboraty pomocnicze służące do sporządzenia Sprawozdania	149
K.II.	Dokumenty prawne	150
K.III.	Inne materiały pomocnicze	150
L.	DATA I POTWIERDZENIE POPRAWNOŚCI DANYCH	152
L.I.	Miejsce i data sporządzenia	152
L.II.	Potwierdzenie poprawności i kompletności danych	152
	Lista skrótów i pojęć	153
	Podstawowe wielkości i jednostki	162
	Spis tabel	163
	Spis rysunków	164
	Wykaz załączników	165

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	6/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

A. OPIS PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI I JEJ CELE

A.I. Nazwa

Nowe źródło jądrowe w lokalizacji Jaslovské Bohunice.

A.II. Charakter

Nowa działalność.

A.III. Klasyfikacja

Zgodnie z załącznikiem nr 8 ustawy działalność jest klasyfikowana w następujący sposób:

Dział: 2. Przemysł energetyczny

Organ resortowy: Ministerstwo Gospodarki Republiki Słowackiej

Pozycja: 4. Elektrownie jądrowe i inne obiekty z reaktorami jądrowymi (za wyjątkiem obiektów badawczych do produkcji i konwersji materiałów rozszczepialnych i paliworodnych, których moc maksymalna nie przekracza 1 kW ciągłego obciążenia cieplnego) wraz z ich wyłączeniem i likwidacją. Elektrownie i reaktory jądrowe przestają być takimi obiektami, kiedy z ich obszaru na stałe zostanie usunięte paliwo jądrowe i inne radioaktywne elementy skażone.

Wartości progowe: Część A (ocena obowiązkowa) - bez limitu

A.IV. Cel

Produkcja energii elektrycznej.

A.V. Użytkownik

Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

A.VI. Umieszczenie


Proponowana działalność jest usytuowana w zachodnim regionie Republiki Słowackiej w Trnavskim Kraju Samorządowym, w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru z już istniejącymi obiektami jądrowymi Jaslovské Bohunice (obszar EBO). W celu umieszczenia nowego źródła jądrowego proponuje się wykorzystanie również części powierzchni wyłączonych JE A1 i JE V1, co obniża potrzebę wykorzystania nowych terenów.

Jednostki terytorialne, na których zostaną umieszczone wszystkie części proponowanej działalności (czyli powierzchnia do umieszczenia i budowy NJZ oraz korytarze powiązanej infrastruktury):

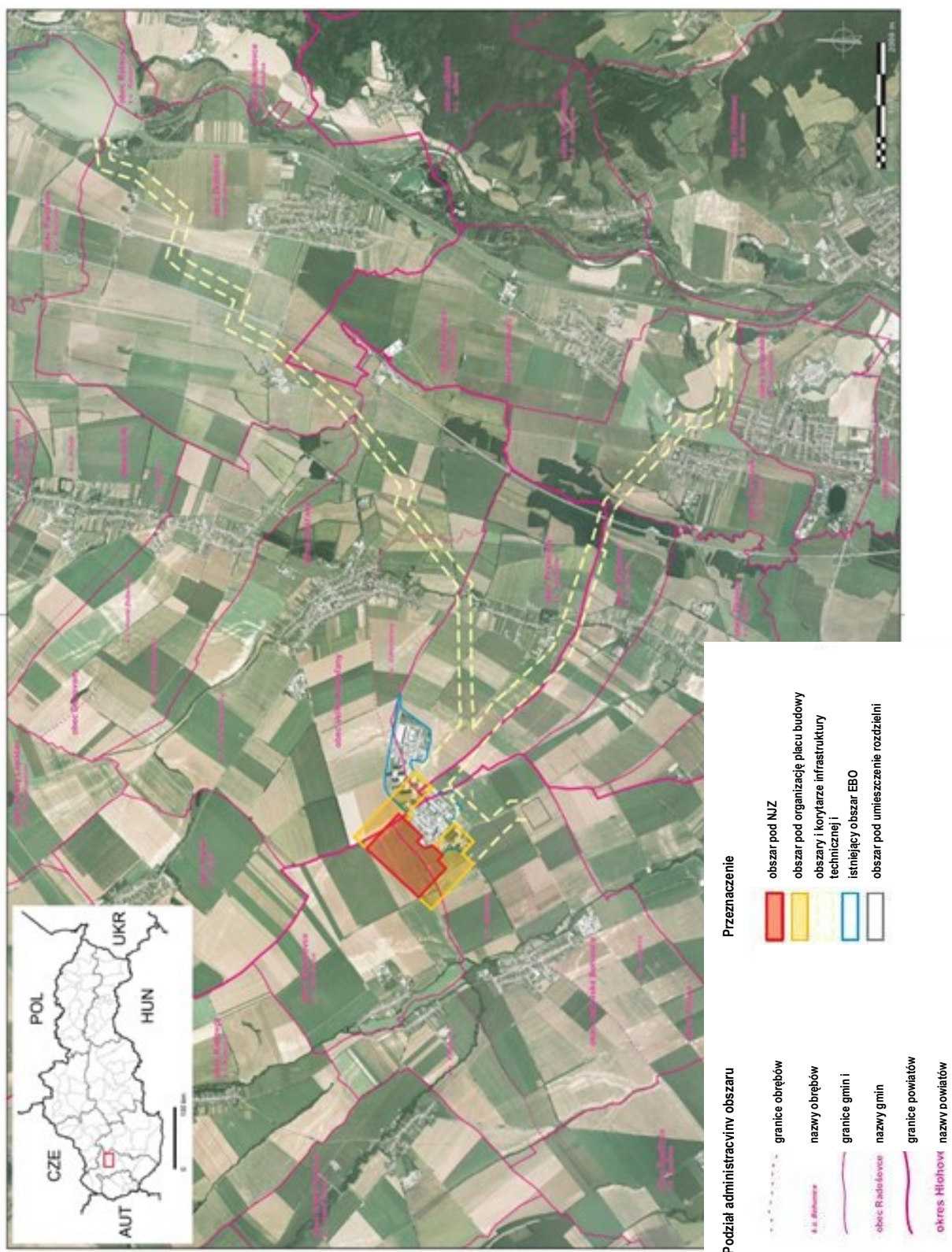
obręb Jaslovce, obręb Bohunice, obręb Radošovce, obręb Ratkovce, obręb Červeník, obręb Madunice, obręb Veľké Kostoľany, obręb Zákostoľany, obręb Pečeňady, obręb Dolné Dubovany, obręb Drahovce, obręb Piešťany.

Zakres powierzchni pod umieszczenie wszystkich części proponowanej działalności jest przy tym ustanowiony w sposób konserwatywny (poprzez swój maksymalny zakres) i jego realny zakres będzie mniejszy.


Poglądowa sytuacja umieszczenia proponowanej działalności jest przedstawiona na następującym rysunku:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	7/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys. A.VI.1: Poglądowa sytuacja umieszczenia proponowanej działalności



Za miejscowości dotknięte uważa się te miejscowości, na obszarze których ma być realizowana proponowana działalność, to znaczy, na terenie których fizycznie znajdują się wszystkie części proponowanej działalności, a zatem powierzchnia umieszczenia i budowy NJZ oraz korytarze powiązanej infrastruktury, wraz z ich bezpośrednią okolicą.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	8/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Następnie za dotknięte uważa się te miejscowości, które mogłyby być dotknięte przez ogłoszoną strefę planowania awaryjnego. Strefa ta nie jest co prawda obecnie dla NJZ wyznaczona (zostanie ustanowiona w ramach kolejnych postępowań, poza procesem EIA), ale według instrukcji bezpieczeństwa IAEA¹ dla reaktorów o mocy >1000 MW jest zalecany promień wewnętrznej strefy planowania awaryjnego w zakresie od 3 do 5 kilometrów. Konserwatywnie za dotknięte uważa się obręby miejscowości znajdujące się do odległości 5 km od granicy terenu, gdzie miałyby zostać umieszczone NJZ.

Za dotknięte uważa się również te miejscowości, które mogłyby być narażone na znaczące wpływy proponowanej działalności. Jak wynika z analiz potencjalnych wpływów na poszczególne elementy środowiska, przeprowadzanych w odpowiednich rozdziałach niniejszego Raportu o ocenie czynności dla proponowanej działalności na środowisko, wykraczających poza granice państwa oraz głównego Raportu z oceny), zakres znaczących wpływów nie przekroczy podanego wyżej zakresu umieszczenia proponowanej działalności i konserwatywnie rozważanego pasma planowania awaryjnego.

Ze względu na podane wyżej okoliczności, ustanowiono następujący spis dotkniętych miejscowości:


Tab. A.VI.1: Spis dotkniętych gmin

Kraj samorządowy	Powiat	Obręb	Powierzchnia pod umieszczenie i budowę NJZ	Korytarz - surowa woda	Korytarz - ścieki i woda deszczowa	Korytarz - elektro	5 km pasmo od powierzchni dla NJZ
Trnavský	Trnava	Jaslovské Bohunice	•			•	•
		Malženice					•
		Radošovce	•				•
		Dolné Dubové					•
		Kátlovce					•
		Špačince					•
	Hlohovec	Ratkovce	•		•		•
		Žikovce					•
		Červeník			•		
		Trakovice					•
		Madunice		•	•		
	Piešťany	Nižná					•
		Pečeňady	•	•	•		•
		Veľké Kostoľany	•	•			•
		Dubovany		•			•
		Drahovce		•			
		Dolný Lopašov					•
		Čhtelnica					•
		Piešťany		•			

A.VII. Termin rozpoczęcia i zakończenia budowy i eksploatacji

Termin rozpoczęcia budowy:	2021
Termin próbnego uruchomienia:	2027
Termin stałego uruchomienia:	2029

¹ IAEA Safety GuideNo. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	9/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

A.VIII. Powód umieszczenia w danej lokalizacji

A.VIII.1. Uzasadnienie zapotrzebowania wynikające z międzynarodowych zobowiązań Republiki Słowackiej

Z perspektywy polityki energetycznej Unii Europejskiej, która za cel przyjęła obniżenie do 2050 roku emisji gazów cieplarnianych od 80 do 95 % w porównaniu z rokiem 1990 (*Plan postępu w energetyce do 2050 roku - Mapa energetyczna do 2050 roku*), przewiduje się, że prąd w gospodarce niskowęglowej będzie odgrywać główną rolę. Z tych powodów do roku 2050 należy zapewnić niemal pełną eliminację emisji CO₂ przy produkcji prądu.

Za najbardziej odpowiednie niskoemisyjne metody produkcji prądu powszechnie uważa się odnawialne źródła energii (OZE). Jednak w warunkach słowackich, pomimo zwiększenia stopnia ich wykorzystania, można uznać je jedynie za źródła dodatkowe (za wyjątkiem elektrowni wodnych). Pod względem eksploatacyjnym, ale w dużej mierze również kosztowym, nie mogą stanowić alternatywy dla tradycyjnych technologii produkcji prądu.

Ponieważ jednak, jak do tej pory, Unia Europejska nie jest zdolna do zagwarantowania bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich (jak można było zobaczyć podczas kryzysu gazowego w 2009 roku lub podczas ograniczenia dostaw z Rosji jesienią 2014 roku), pozostawia ona tym państwom prawo określania ich polityki energetycznej, a przede wszystkim koszyk energetyczny w celu zabezpieczenia własnych potrzeb energetycznych. Pod tym względem dla Republiki Słowackiej nie istnieją ograniczenia w wykorzystywaniu energii jądrowej jako siły napędowej niskoemisyjnego wzrostu.

Z 78 % niskoemisyjnego prądu wyprodukowanego na Słowacji w 2013 roku, ponad 66 % pochodziło z elektrowni jądrowych. Jeśli zatem Słowacja ma stać się gospodarką niskowęglową zgodnie z celami UE, nie ma ona innej alternatywy niż wykorzystywanie energetyki jądrowej. Energetyka jądrowa, tak samo jak OZE, jest bezemisyjnym lub niskoemisyjnym źródłem energii elektrycznej. Energetyka jądrowa, ze względu na swoje właściwości, jest najbardziej odpowiednia do pokrywania zapotrzebowania w podstawowym paśmie i do stabilizacji systemu elektroenergetycznego Słowacji.

A.VIII.2. Uzasadnienie zapotrzebowania w związku z polityką energetyczną Republiki Słowackiej


Nowe źródło jądrowe w lokalizacji Jaslovské Bohunice jest zgodne z przyjętą Polityką Energetyczną RS (2014) i pozostałymi istotnymi dokumentami Republiki Słowackiej. Nowe źródło jądrowe można uznać za projekt, który w znaczący sposób przyczyni się do postępu słowackiej energetyki w osiągnięciu bezpieczeństwa energetycznego oraz konkurencyjnego, niskoemisyjnego oraz zrównoważonego rozwoju. Zapotrzebowanie na NJZ warunkowane jest zwłaszcza:

- koniecznością zastąpienia zdolności produkcyjnych elektrowni kończących swoją żywotność na Słowacji przez nowocześniejsze źródła,
- zakładanym wzrostem zużycia energii elektrycznej (pomimo oszczędności),
- przez zapotrzebowanie na stabilne i niskoemisyjne źródła w koszyku,
- przez oczekiwane ograniczenie wykorzystywania elektrowni na paliwa kopalne z powodu ich nieekologiczności i obniżających się rodzimych zasobów węgla,
- nierealnością zapewnienia dostatecznej i pewnej dostawy prądu ze źródeł odnawialnych i
- potrzebą zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Republiki Słowackiej.

A.VIII.3. Uzasadnienie umieszczenia w lokalizacji Jaslovské Bohunice

Lokalizacja Jaslovské Bohunice jest odpowiednia z perspektywy wymogów prawnych dotyczących umieszczenia obiektu jądrowego, jest długoterminowo wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych oraz do budowy i eksploatacji kolejnych obiektów jądrowych oraz znajdują się na jej terenie potrzebne powierzchnie i sieci infrastrukturalne wraz ze źródłem surowej wody, sieci systemu elektroenergetycznego Republiki Słowackiej i systemów utylizacji odpadów radioaktywnych. Wybór tej lokalizacji z perspektywy środowiska stanowi zatem efektywne wykorzystanie dostępnych źródeł.

Należy zwrócić uwagę na ponad 55-letnie realne doświadczenie mieszkańców z budową i eksploatacją źródeł jądrowych oraz przeważającym poparciem lokalnej ludności dla wykorzystywania energii jądrowej. Z technicznego punktu widzenia region dysponuje dostateczną infrastrukturą zarówno transportową, jak również techniczną oraz wykwalifikowaną siłą

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	10/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

roboczą. W porównaniu do innych regionów lokalizacja Jaslovské Bohunice jest korzystna ze względu na niższe zapotrzebowanie w powierzchni, ponieważ można częściowo wykorzystać obszar likwidowanych elektrowni A1 i V1. W celu organizacji placu budowy może zostać wykorzystana również część obiektów budowlanych oraz sieci inżynierskich znajdujących się w tej lokalizacji.

Z tych powodów budowa NJZ właśnie w tej lokalizacji przyniesie wiele korzyści, które mogłyby przyczynić się do przyspieszenia budowy i obniżenia jej kosztów.

Umieszczenie nowego źródła jądrowego w lokalizacji Jaslovské Bohunice wyraźnie przewiduje *Rozporządzenie Rządu RS nr 948/2008* oraz Polityka energetyczna RS (2014), dla której, przed jej przyjęciem przez rząd w 2014 roku, został przeprowadzony proces SEA.

W zatwierdzonym *Planie terytorialnym regionu Trnavskiego Kraju Samorządowego (2014)*, który został także oceniony w procesie SEA w 2013 roku, NJZ jest umieszczone w lokalizacji EBO i jej bezpośredniej okolicy, przy czym jego umieszczenie i budowa wykorzystuje również dostępne obszary istniejącego terenu EBO.

A.VIII.4. Uzasadnienie zapotrzebowania w związku z rozwojem produkcji i zużycia energii elektrycznej

Republika Słowacka w Polityce Energetycznej (2014) rozważa dla produkcji energii elektrycznej koszyk źródeł energii uwzględniający ich potencjał elektroenergetyczny i prognozowalność, cenę energii elektrycznej i środowiskowe parametry źródeł.

Rozwój zużycia energii elektrycznej w Polityce Energetycznej RS jest analizowany w trzech scenariuszach, które różnią się przede wszystkim założeniami wzrostu gospodarczego. Niski scenariusz przewiduje znaczne spowolnienie rozwoju gospodarczego i wzrostu PKB, scenariusz referencyjny i wysoki rozpatrują wzrost dynamiki gospodarki oraz przyspieszenie rozwoju gospodarczego. We wszystkich scenariuszach uwzględnia się spadające zapotrzebowanie na energię i jej naturalną oszczędność. Największym odbiorcą prądu jest przemysł. W przyszłości nie można jednak realnie przewidzieć wyraźniejszego odejścia od gałęzi przemysłu produkcyjnego i przetwórczego o dużym zapotrzebowaniu na energię.

W dążeniu do konwergencji gospodarki RS w kierunku do średniej UE, w Republice Słowackiej będzie zwiększać się również zużycie energii elektrycznej, co potwierdza założenia wzrostu zużycia prądu we wszystkich scenariuszach prognoz Polityki Energetycznej RS.

Ponieważ we wszystkich scenariuszach zakłada się wzrost zużycia do roku 2035, w przyszłości konieczne będzie zapewnienie wystarczających nowych źródeł energii elektrycznej, nie tylko w celu pokrycia tego wzrostu, ale również jako zastępstwo likwidowanych źródeł.


W przypadku elektrowni ciepłych w przyszłości zakłada się, że ich udział w produkcji prądu na Słowacji będzie spadać, co zostanie wywołane przez likwidację przestarzałych źródeł i ograniczoną budowę nowych obiektów na paliwa kopalne, jeśli preferowana będzie niskoemisyjna produkcja prądu.

W przypadku odnawialnych źródeł energii elektrycznej można liczyć się ze wzrostem ich udziału w ogólnej produkcji prądu. Pod względem charakteru produkcji elektrownie te nie są idealne do pokrywania pasma podstawowego, a, również po wybudowaniu planowanych elektrowni wodnych, należy liczyć się z ich wykorzystaniem głównie w celu świadczenia usług regulacyjnych. Jeśli chodzi o prognozy rozwoju produkcji prądu z pozostałych OZE, Państwowy Program Działania dla energii ze źródeł odnawialnych zakłada do roku 2020 wzrost udziału OZE (wraz z VE) w produkcji prądu z obecnych 19 % na 24 %. Jeśli zatem budowa NJZ nie została zrealizowana, Słowacji, według prognoz Ministerstwa Gospodarki RS, prezentowanych w Polityce Energetycznej RS (2014), groził po likwidacji JE V2 niedobór mocy produkcyjnej energii elektrycznej, której produkcji nie można w najbliższym czasie zastąpić innymi niskoemisyjnymi źródłami.

Nowe źródło jądrowe przyczynia się do spełnienia wielu priorytetów polityki energetycznej:

- zwłaszcza obniżania zależności od importu paliw kopalnych,
- zwiększania udziału niskoemisyjnej i bezemisyjnej produkcji prądu,
- wykorzystywanie energetyki jądrowej jako bezemisyjnego źródła prądu

i jej celów w dziedzinie elektroenergetyki:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	11/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- samowystarczalność i odpowiednia zdolność eksportowa w produkcji prądu,
- elastyczna, niskoemisyjna i zrównoważona struktura podstawy źródłowej,
- zachowanie i dalsze optymalizowanie struktury źródeł produkcji prądu z perspektywy równowagi ekonomicznej i środowiskowej oraz bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego,
- wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez wsparcie budowy źródeł, które są zdolne do stabilizacji systemu elektroenergetycznego.

A.IX. Stanowisko w sprawie wpływów przekraczających granice państwa

Proponowana działalność jest podana na liście działalności podlegających obowiązkowemu międzynarodowemu opiniowaniu z perspektywy ich wpływu na środowisko, przekraczającego granice państwa (załącznik nr 13 ustawy nr 24/2006 Dz. U. o ocenie wpływu na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami) w następujący sposób:

Punkt 2.1 Elektrownie ciepłone i inne spalarnie o mocy cieplnej 300 MW i więcej, następnie elektrownie jądrowe i inne reaktory jądrowe (za wyjątkiem obiektów badawczych do produkcji i konwersji materiałów rozszczepialnych i paliworodnych, których moc maksymalna nie przekracza 1 kW ciągłego obciążenia cieplnego).


Według § 40 podanej ustawy stanowi ona zatem przedmiot opiniowania wpływów przekraczających granice państwa. Proces transgranicznej oceny będzie zgodny z obustronnymi umowami zawartymi z sąsiadującymi państwami. Organem właściwym dla opiniowania wpływów przekraczających granice państwowe jest Ministerstwo Środowiska RS.

Wszystkie prawne oraz innego rodzaju wymogi dotyczące ochrony środowiska oraz zdrowia publicznego w przypadku proponowanej działalności nowego źródła jądrowego dotyczą dotkniętego obszaru i grup ludności, które znajdują się z nią w ścisłym kontakcie. Potencjalnie najbardziej narażone obszary oraz ludność znajdują się w bezpośredniej okolicy lokalizacji umieszczenia proponowanej działalności.

Odległość najbliższych obszarów mieszkalnych okolicznych miejscowości waha się w granicach kilku kilometrów. Na podstawie wyników przeprowadzonych ocen wpływu na zdrowie publiczne i na poszczególne elementy środowiska, wraz z analizą wpływów stanów niestandardowych, w najbliższej okolicy analizowanego obszaru zostały już spełnione wszystkie wymogi dotyczące ochrony zdrowia i środowiska. Pomimo tego, odległość proponowanej działalności od granic państwowych okolicznych krajów waha się w granicach kilkudziesięciu do setek kilometrów i przedstawia się następująco:

- Republika Czeska 37 km,
- Austria 54 km,
- Węgry 61 km,
- Polska 139 km,
- Ukraina 330 km,

W tym kontekście, przy spełnieniu wymogów dotyczących ochrony środowiska i zdrowia publicznego w najbliższym dotkniętym obszarze, powstanie znaczących transgranicznych wpływów jest praktycznie wykluczone. Bez względu na ten fakt, zostały przeprowadzone analizy wpływów radiologicznych dla pogranicznych obszarów najbliższych państw sąsiadujących, zarówno dla normalnej eksploatacji nowego źródła, jak również reprezentatywne konserwatywne przypadki ciężkiej i projektowej awarii.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	12/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

B. KRÓTKI OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH TECHNOLOGICZNYCH

B.I. Przedmiot działalności

Proponowaną działalnością jest nowa elektrownia jądrowa w lokalizacji Jaslovské Bohunice wraz ze wszystkimi powiązanymi powierzchniami, budynkami i obiektami technologicznymi do eksploatacji i budowy elektrowni.

Częścią działalności są następujące elementy:

Stacje elektroenergetyczne:

typ:	reaktor wodny ciśnieniowy (PWR)
generacja:	III+
czysta elektryczna moc zainstalowana ² :	do 1700 MW _e
ilość bloków:	1
czas eksploatacji:	60 rokov

Zostaną użyte dostępne komercyjnie bloki dostawców, których lista referencyjna została podana poniżej w rozdziale B.III.1.3. Podstawowe dane dotyczące projektów referencyjnych (strona 17 niniejszego Raportu i kolejne strony), przy czym nie są wykluczone projekty innych producentów, które będą zgodne z parametrami użytymi do oceny wpływów na środowisko. Zostanie zastosowany taki typ reaktora, który stanowi aktualnie najlepszą dostępną technologię i który był przed uruchomieniem NJZ sprawdzony i bezpiecznie eksploatowany w innym państwie rozwiniętym pod względem jądrowym. Dostawca zostanie następnie wybrany w kolejnych etapach przygotowania projektu, wybór dostawcy nie jest przedmiotem oceny wpływów na środowisko. Parametry użyte do oceny wpływów konserwatywnie pokrywają obiekty wszystkich uwzględnianych dostawców.

Częścią bloków są wszystkie potrzebne budynki i urządzenia technologiczne obiegu pierwotnego, obiegu wtórnego, obiegu chłodniczego, obiektów pomocniczych i zakładów, wraz ze wszystkimi powiązanymi inwestycjami (drogi, parking, chodniki, rośliny, pielęgnacja roślin itp.).

Podłączenie elektryczne:

wyprowadzenie mocy elektrycznej:	przewody nadziemne 400 kV
rezerwowe podłączenie własnego zużycia:	przewody nadziemne i podziemne 110 kV

Moc elektryczna zostanie wyprowadzona za pośrednictwem nadziemnych przewodów elektrycznych 400 kV do nowej stacji elektrycznej Jaslovské Bohunice. Stacja ta będzie częścią systemu przesyłowego Republiki Słowackiej, który jest zarządzany przez firmę SEPS. Nie chodzi zatem o przedmiot proponowanej działalności.

Podłączenie gospodarki wodnej:

dostawy wody:	podziemny rurociąg, istniejąca infrastruktura
odprowadzenie ścieków i wód opadowych:	podziemne rurociągi


Dostawa surowej wody będzie realizowana za pośrednictwem nowego podziemnego rurociągu ze źródła wody (zbiornik obiektu Sĺňava).

Dostawa wody pitnej będzie realizowana przez podłączenie do istniejącej infrastruktury w lokalizacji.

Odprowadzenie ścieków będzie realizowane za pośrednictwem nowego kolektora wód ściekowych do recypienta (rzeka Váh lub wybudowany na niej Kanał Drahovský).

Odprowadzenie wód opadowych będzie realizowane za pośrednictwem nowego kolektora wód opadowych do recypienta (rzeka Dudváh).

² Termin „czysta elektryczna moc zainstalowana” wynika z Zakresu oceny. Pod tym pojęciem rozumie się moc oddawaną do systemu przesyłowego Republiki Słowackiej (czyli czystą moc elektryczną nowego źródła jądrowego lub poszczególnych projektów referencyjnych).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	13/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Następnie częścią proponowanej działalności są powierzchnie i organizacja placu budowy, obejmujące wszystkie elementy potrzebne dla dostawcy budowy podczas realizacji prac budowlanych i konstrukcyjnych. Organizacja placu budowy będzie realizowana na powierzchniach bezpośrednio powiązanych z powierzchnią budowy obiektów energetycznych.

B.II. Informacje ogólne

Podstawowym elementem elektrowni jądrowych jest reaktor jądrowy, w którym dochodzi do wykorzystania energii zawartej w masie paliwa jądrowego, poprzez reakcję jądrową przy powstaniu ciepła. Ciepło to jest następnie wykorzystywane do produkcji pary. W reaktorach jądrowych, które obecnie są dostępne na całym świecie, wykorzystywana jest wyłącznie reakcja rozszczepienia jądrowego.


Dla proponowanej działalności został wybrany reaktor typu PWR (Pressurized Water Reactor, reaktor wodny ciśnieniowy), który obecnie jest najczęściej budowanym typem reaktora na świecie. Te typy reaktorów są długotrwale wykorzystywane również na Słowacji, co owocuje wieloletnimi doświadczeniami z tego typu reaktorami. W technologii reaktorów typu PWR jako chłodziwo wykorzystywana jest zwykła woda zdemineralizowana. Podczas przejścia przez reaktor, chłodziwo (woda) ogrzewa się, przechodzi przez kilka chłodzących pętli pierwotną stroną generatorów pary, gdzie przez powierzchnie wymiany ciepłej oddaje część swojej energii cieplnej na stronę wtórną, a na końcu wraca ponownie do reaktora. Dla reaktorów PWR typowe jest, że obieg wtórny (którego główną część stanowią przewody parowe, turbina, kondensator i system wody zasilającej wytwornic pary) jest całkowicie oddzielony od reaktora i paliwa jądrowego i w ten sposób zawiera praktycznie tylko nieaktywną wodę.

Elektrownie jądrowe jako paliwo jądrowe wykorzystują uran, u którego drogą wzbogacenia zostało zwiększone stężenie izotopu uranu U-235 do poziomu około 5 %. Podstawowym ogniwem, w którym w reaktorze uwalnia się ciepło jest pręt paliwowy. Składa się on z tabletek tlenku uranu (UO_2), włożonych i zamkniętych w cyrkonowej rurze. Pręty paliwowe są grupowane w zestawy paliwowe (kasety), które podczas przerwy na wymianę paliwa są wkładane do aktywnej strefy reaktora.

Technologia reaktorów jądrowych na podstawie stopnia rozwoju technicznego jest klasyfikowana na kategorie zwane generacjami. Proponowany reaktor (lub elektrownia) jest zaliczany do generacji III+, pozostałe elektrownie jądrowe eksploatowane na Słowacji należą do poprzedniej generacji II. Projekty reaktorów generacji III+ stanowią aktualnie najlepiej dostępną technikę, obecnie są budowane w kilku państwach UE i na świecie i będą uruchamiane w nadchodzącym okresie. Oferują znaczące korzyści związane z bezpieczeństwem, takie jak wyższe wykorzystywanie pasywnego bezpieczeństwa, odporność obudowy bezpieczeństwa na uderzenie dużego samolotu i inne wpływy zewnętrzne, przedłużony okres bez koniecznej ingerencji użytkowników przy awariach i wypadkach, wyższa odporność sejsmiczna, niższa produkcja odpadów radioaktywnych.

Do podstawowych przepisów prawa, które regulują warunki korzystania z energii jądrowej na Słowacji należą ustawa nr 541/2004 Dz. U. o pokojowym wykorzystywaniu energii jądrowej (ustawa atomowa), wraz z późniejszymi zmianami, i ustawa nr 355/2007 Dz. U. o ochronie, wsparciu i rozwoju zdrowia publicznego, wraz z późniejszymi zmianami. Na podstawie tych ustaw i związanych z nimi przepisów, przy wykorzystaniu energii jądrowej muszą zostać spełnione przede wszystkim wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej i przygotowanie do awarii. Dla nowego źródła jądrowego (NJZ) wymaga się uwzględnienia w projekcie elektrowni nie tylko wszystkich przepisów państwowych dotyczących bezpieczeństwa, ale także wymogów standardów bezpieczeństwa IAEA (Międzynarodowa Agencja ds. Energii Atomowej) i wymogów WENRA (Zachodnioeuropejskie Stowarzyszenie Regulatorów Jądrowych) dla nowych źródeł jądrowych.

Wszystkie te wymogi będą dotyczyć nie tylko aktualnie obowiązujących przepisów w czasie przygotowania, projektowania i budowania elektrowni, ale również uwzględnienia i włączenia ewentualnych nowych wymogów dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i projektu elektrowni w jakiegokolwiek fazie jej żywotnego cyklu. Takie postępowanie zapewnia regularne uwzględnianie aktualnego stanu specjalistycznych standardów zgodnie z rozwojem najlepszej dostępnej technologii, z pouczeniem o ewentualnych niestandardowych lub awaryjnych zdarzeniach na terenie obiektów jądrowych na świecie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	14/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

B.III. Dane specyficzne NJZ

W tym rozdziale zostały opisane specyficzne dane oraz wymogi dotyczące nowego źródła jądrowego w lokalizacji Jaslovské Bohunice.

B.III.1. Dane techniczne

B.III.1.1. Podstawowe parametry techniczne

Podstawowe dane techniczne nowego źródła jądrowego są zawarte w następujących punktach:

- Blok elektrowni jądrowej zostanie wyposażony w reaktor PWR, generacja III+, w wersji jednoblokowej.
- Czysta elektryczna moc zainstalowana do 1700 MW.
- Żywotność co najmniej 60 lat.
- Istniejący projekt, licencjonowany w kraju pochodzenia, w którymś z państw UE lub w innym państwie rozwiniętym jądrowo (USA, Rosja, Japonia, Korea Południowa, Chiny itp.), w czasie wyboru dostawcy co najmniej w stadium zaawansowanej fazy budowy w innej lokalizacji.
- Dostawa pod klucz lub dostawa wysp technologicznych z koordynacyjną funkcją dostawcy wyspy jądrowej.
- Dostawa technologii również z dostawą paliwa jądrowego, z uwzględnieniem możliwości dywersyfikacji dostawcy paliwa jądrowego.
- Zabezpieczenie procesu licencyjnego będzie zgodne z ustawodawstwem Republiki Słowackiej oraz z wykorzystaniem doświadczeń i zaleceń instytucji międzynarodowych.
- Elektrownia będzie pracować w podstawowej części dziennego diagramu obciążenia, a, z technicznego punktu widzenia, będzie zdolna oferować użytkownikowi nadrzędnego systemu przesyłowego usługi wspierające odpowiadające pierwotnej, wtórnej i trzeciej regulacji.
- Blok będzie zdolny do długotrwałej pracy na mocy w zakresie od 50 do 100 % mocy nominalnej i będzie zdolny do realizacji wymaganych warunków technicznych dostępu i podłączenia urządzenia do produkcji energii elektrycznej.
- Współczynnik dyspozycyjności za okres 12 miesięcy będzie większy niż 0,9 (okres, w którym blok jest zdolny do eksploatacji dzielony przez cały fundusz kalendarzowy).

B.III.1.2. Podstawowe dane dotyczące bezpieczeństwa

B.III.1.2.1 Podstawowe cele dotyczące bezpieczeństwa


Projekt NJZ zostanie zaprojektowany tak, aby zapewniał przestrzeganie podstawowych celów dotyczących bezpieczeństwa zgodnie z przepisami i wymogami ÚJD SR, IAEA i WENRA dla nowych elektrowni.

Podstawowym celem dotyczącym bezpieczeństwa jest ochrona osób, społeczeństwa i środowiska przed niepożądanymi skutkami promieniowania jonizującego.

W celu zabezpieczenia najwyższych standardów bezpieczeństwa, które można osiągnąć przy eksploatacji obiektów jądrowych, muszą być spełnione następujące środki bezpieczeństwa:

- Zapobiegać niekontrolowanemu napromieniowaniu osób i uwolnieniu substancji radioaktywnych do środowiska.
- Minimalizować prawdopodobieństwo powstania okoliczności, które mogłyby prowadzić do utraty kontroli nad aktywną strefą reaktora, nad łańcuchową reakcją rozszczepienia, źródłem radioaktywnym lub jakimkolwiek innym źródłem promieniowania.
- W przypadku powstania takich okoliczności, opanować je w taki sposób, aby ich następstwa zostały zminimalizowane.
- Zapewnić ścisłą kontrolę techniczną i administracyjną wszystkich źródeł radioaktywnych.

Przestrzeganie podstawowego celu dotyczącego bezpieczeństwa będzie respektowane we wszystkich fazach życiowego cyklu obiektu jądrowego, a zatem przy planowaniu, umieszczaniu, projektowaniu, produkcji, budowie, uruchamianiu

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	15/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

i w eksploatacji aż po wyłączenie, z uwzględnieniem transportu materiałów radioaktywnych i utylizacji radioaktywnych odpadów.

B.III.1.2.2 Probablistyczne właściwości bezpieczeństwa

Wszystkie referencyjne bloki jądrowe rozważane dla NJZ są zaprojektowane z uwzględnieniem wymogów dotyczących źródeł jądrowych generacji III+ i zgodnie z wymogami IAEA i WENRA dla nowych elektrowni.

Dla NJZ wymaga się, aby prawdopodobieństwo powstania poważnego uszkodzenia strefy aktywnej z uwzględnieniem wszystkich możliwych scenariuszy awarii oraz ich połączenia było niższe niż $1E-05$ /rok i jednocześnie aby zostało praktycznie wykluczone, że uszkodzenie strefy aktywnej mogłoby prowadzić do dużego lub wczesnego wycieku izotopów promieniotwórczych z obudowy bezpieczeństwa i budynku składowania paliwa (jeśli basen magazynowania wypalonego paliwa nie jest częścią obudowy bezpieczeństwa), przy czym prawdopodobieństwo takiej sytuacji byłoby w każdym przypadku bezpiecznie niższe niż $1E-06$ /rok.

B.III.1.2.3 Podstawowe wymogi dotyczące odporności na zagrożenia i awarie NJZ

Zagrożenia wewnętrzne

Zgodnie z wymogami rozporządzenia ÚJD SR nr 430/2011 Dz. U. o wymogach dotyczących bezpieczeństwa jądrowego, projekt NJZ będzie uwzględniać potencjalną możliwość wystąpienia awarii, która mogłoby zagrozić bezpieczeństwu eksploatacji źródła jądrowego.

Następujące typy potencjalnie możliwych wewnętrznych zdarzeń związanych z ryzykiem (podane w wymogach IAEA dotyczących projektu elektrowni jądrowych w standardzie SSR 2/1 - Safety of nuclear power plants -Design, 2012) będą przedmiotem analizy w projekcie NJZ:

- wewnętrzne pożary i eksplozje,
- wewnętrzne powodzie,
- wewnętrznie generowane obiekty latające,
- zawalenie się budynków,
- upuszczenie ładunku,
- uderzenie przewodów,
- skutki medium wytryskującego z naruszonych systemów,
- interferencja elektromagnetyczna,


Na podstawie wyników analiz wewnętrznego ryzyka w projekcie NJZ zostaną przyjęte środki bezpieczeństwa w celu zapobiegania lub minimalizowania następstw wewnętrznych okoliczności w taki sposób, aby nie zostało zagrożone bezpieczeństwo elektrowni.

Zagrożenia zewnętrzne

Projekt NJZ będzie uwzględniać okoliczności zewnętrzne o naturalnym pochodzeniu i wpływy zewnętrzne wywołane przez działalność człowieka, które zostały zidentyfikowane w procesie oceny lokalizacji pod budowę NJZ.

Ogólna lista okoliczności zewnętrznych jest zidentyfikowana w wymogach IAEA dla projektu elektrowni jądrowych SSR 2/1 Safety of nuclear power plants -Design (2012) i sprecyzowana w instrukcji IAEA NS-G-1.5 External events excluding earthquakes in the design of nuclear power plants (2003) oraz WENRA Report Safety of new NPP designs 2013.

Lista okoliczności zewnętrznych, która zostanie uwzględniona w projekcie NJZ, będzie skonkretyzowana względem warunków Republiki Słowackiej i lokalizacji Jaslovské Bohunice. Wymogi dotyczące uwzględnienia okoliczności zewnętrznych w projekcie obiektów jądrowych nakłada rozporządzenie ÚJD SR nr 430/2011 Dz. U. o wymogach dotyczących bezpieczeństwa jądrowego, gdzie został również określony minimalny zakres okoliczności wymagany do analiz.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	16/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Przy uwzględnieniu cytowanych wyżej źródeł projekt NJZ będzie uwzględniać następujące typy okoliczności zewnętrznych:

- a) Zagrożenie sejsmiczne.
- b) Ekstremalne warunki meteorologiczne i hydrologiczne:
 - ekstremalne obciążenie przez wiatr, wraz z obciążeniem przez generowane przez wiatr obiekty latające,
 - ekstremalne temperatury atmosfery zewnętrznej,
 - ekstremalne opady (woda, śnieg) i lokalne powodzie,
 - ekstremalne temperatury wody chłodzącej,
 - ekstremalna gołoledź,
 - ekstremalne wyładowania prądu atmosferycznego,
 - powodzie zewnętrzne.
- c) Wpływ działalności człowieka w obiektach przemysłowych, transportowych i wojskowych w pobliżu obiektów jądrowych, wraz z wybuchami w pobliżu obiektu jądrowego:
 - eksplozje związane z falą ciśnienia i obiektami latającymi,
 - pożary,
 - wycieki gazów wybuchowych lub toksycznych,
 - skażenie przez szkodliwe ciecze,
 - przypadkowe uderzenie samolotu,
 - sabotaż.
- d) Uderzenie samolotu komercyjnego (celowe uderzenie samolotu komercyjnego jest uwzględnione w wymogach WENRA Report Safety of New NPP Designs 2013). W celu oceny bezpieczeństwa projektu NJZ pod względem skutków uderzenia samolotu komercyjnego, zostaną wykorzystane kryteria stosowane przez US NRC, które są ustanowione w 10 CFR część 50.150, a które wymagają: aby strefa aktywna reaktora pozostała chłodzona (lub aby została zachowana integralność obudowy bezpieczeństwa) i aby zostało zachowane chłodzenie wypalonego paliwa (lub aby została zapewniona integralność basenu z wypalonym paliwem).

Obiekty i budynki NJZ ważne dla bezpieczeństwa będą zaprojektowane i umieszczone tak, aby został zminimalizowany wpływ okoliczności zewnętrznych na bezpieczeństwo elektrowni.

B.III.1.2.4 Odporność sejsmiczna


Wszystkie referencyjne bloki jądrowe rozważane dla NJZ są zaprojektowane z uwzględnieniem obciążenia skutkami sejsmicznymi i będą projektowo przystosowane do cech lokalizacji Jaslovské Bohunice.

Sejsmiczne cechy lokalizacji Jaslovské Bohunice zostały ustalone zgodnie ze standardami bezpieczeństwa IAEA. Zgodnie z przepisami ÚJD SR i zaleceniami IAEA dla NJZ zostaną ustanowione dwa projektowe poziomy trzęsienia ziemi SL-1 i SL-2.

Poziom SL-1 stanowi niższe obciążenie sejsmiczne, wystąpienie którego, ze względu na lokalne warunki geologiczne i sejsmiczne, można rozważać podczas projektowej żywotności elektrowni. Poziom SL-2 stanowi maksymalne obciążenie sejsmiczne, które na podstawie analiz i oceny w lokalizacji może teoretycznie wystąpić (raz na 10 000 lat) i przy którym wymaga się bezpiecznego wyłączenia elektrowni jądrowej. Poziom SL-2 jest wykorzystywany jako zadanie dla wymaganej odporności sejsmicznej w projekcie budynków, systemów i komponentów obiektów jądrowych ważnych pod względem bezpieczeństwa.

Sejsmiczna kategoryzacja budynków, systemów i komponentów zostanie przeprowadzona zgodnie z ustawodawstwem RS, standardami bezpieczeństwa IAEA i wymogami ÚJD SR tak, aby uwzględniały specyficzne warunki lokalizacji.

Dla wszystkich systemów, obiektów i budynków ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa, będzie ustalona i wymagana kwalifikacja sejsmiczna.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	17/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

B.III.1.3. Podstawowe dane dotyczące projektów referencyjnych

Elektrownię z blokami PWR generacji III+ może dostarczyć szereg renomowanych światowych producentów. Za referencyjne rozważa się następujące projektowe rozwiązania:

- AP1000,
- EU-APWR,
- MIR-1200,
- EPR,
- ATMEA1,
- APR-1400.

Wymogi dotyczące środowiska i bezpieczeństwa dla wszystkich typów reaktorów są zgodne a ich wpływy są rozważane w ich potencjalnych wartościach maksymalnych. To znaczy, że parametry zastosowane do oceny wpływów, konserwatywnie pokrywają parametry obiektów wszystkich uwzględnianych dostawców.

Podstawowe dane dotyczące projektów referencyjnych, wychodzące od danych prezentowanych przez dostawców, są podane w dalszej części tekstu.

Projekt AP1000

Rzecz dotyczy projektu firmy Westinghouse Electric Company LLC, USA. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 3415 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1100 MW_e.

Rozwój technologii reaktora wodnego ciśnieniowego AP1000 przebiegał ponad 15 lat i opiera się na wiedzy i doświadczeniu zyskanych na podstawie udanej 50-letniej eksploatacji ponad 100 elektrowni komercyjnych, opartych na projektach firmy Westinghouse.

Główne cechy projektu są krótko opisane w następujących pozycjach - przedłużona żywotność elektrowni, użycie technologii pasywnej, uproszczenie projektu, zwiększona niezależność elektrowni od źródeł zewnętrznych, wielokrotne poziomy ochrony i rozwiązywanie poważnych awarii na poziomie projektu.

System chłodzenia reaktora składa się z dwóch pętli przeznaczonych do przesyłu ciepła. Każda z pętli posiada wytwarzanie pary, dwie główne pompy cyrkulacyjne, jedną gorącą gałąź i dwie chłodne gałęzie do cyrkulacji chłodziwa reaktora.


Obudowa bezpieczeństwa AP1000 ma prostą konstrukcję z zewnętrznym budynkiem ochronnym. Obudowa bezpieczeństwa składa się z naczynia stalowego i zapewnia wysoki stopień szczelności. Naczynie obudowy jest otoczone budynkiem ochronnym.

Projekt jest oparty na użyciu pasywnych systemów bezpieczeństwa, które są zaprojektowane tak, aby funkcjonowały bez ingerencji obsługi 72 godziny po wypadku projektowym. Pasywne systemy bezpieczeństwa wykorzystują naturalne siły napędowe takie jak sprężony gaz, krążenie grawitacyjne, naturalne krążenie i konwekcję, nie stosują aktywnych komponentów (jak np. pompy, wentylatory lub generatory napędzane silnikiem diesla) i są projektowane w taki sposób, aby działały bez dalszych aktywnych systemów wspierających. Głównymi systemami bezpieczeństwa są: pasywny system awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej, pasywny system do odprowadzania pozostałego ciepła z reaktora i pasywny system chłodzenia obudowy.

Pasywny system awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej wykorzystuje 3 źródła wody do chłodzenia strefy aktywnej:

- wysokociśnieniowy system uzupełniający (2 pełnociśnieniowe zbiorniki uzupełniające);
- system hydroakumulatorów (2 hydroakumulatory z poduszką azotową);
- zbiornik magazynujący wymiany paliwa w osłonie.

Przy rozerwaniu rurociągu obiegu pierwotnego chłodzenie strefy aktywnej jest zapewniane najpierw przez wodę z wysokociśnieniowych zbiorników uzupełniających, a później, po spadku ciśnienia w obiegu pierwotnym, przez wodę z hydroakumulatorów. Po opróżnieniu hydroakumulatorów następuje napełnianie grawitacyjne ze zbiornika magazynującego wymiany paliwa umieszczonego w górnej części obudowy. Odprowadzenie ciepła jest realizowane poprzez odparowanie oraz przez ściany obudowy do atmosfery (ewentualnie wsparte przez zewnętrzne spryskiwanie ścian obudowy).

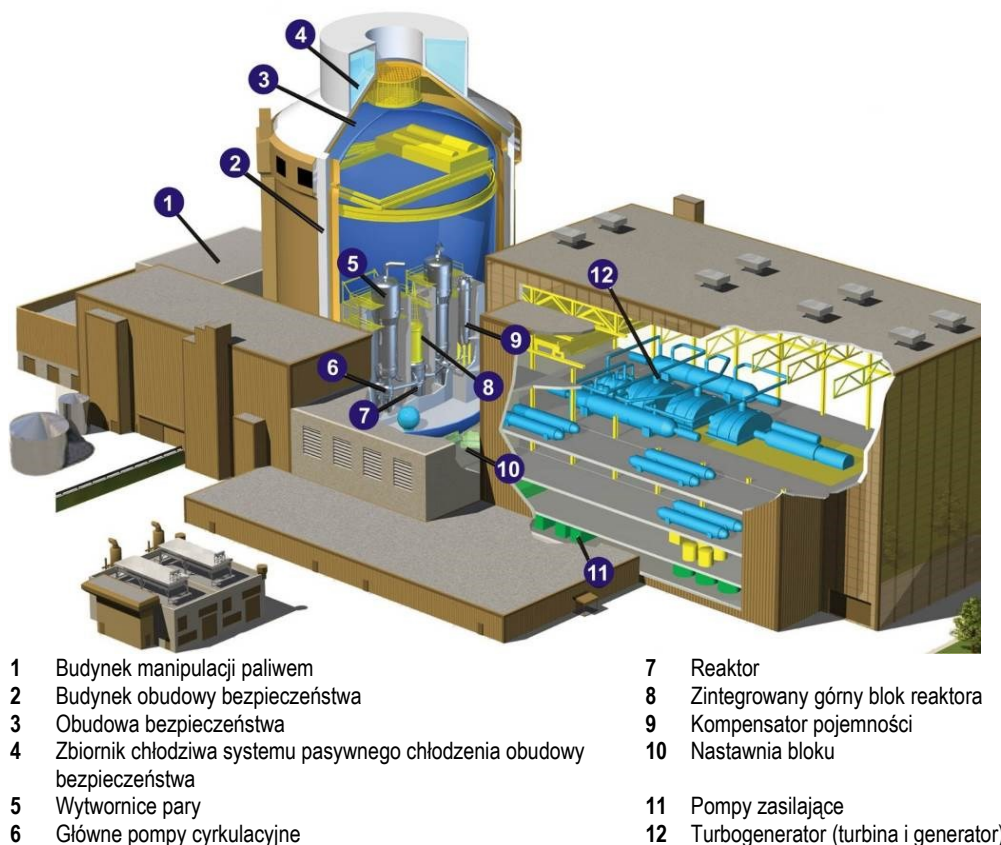
	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	18/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Pasywny system chłodzenia obudowy odprowadza ciepło z wnętrza obudowy do atmosfery podczas LOCA lub podczas awarii z pęknięciem przewodu parowego lub rurociągu wody zasilającej. Para wewnątrz obudowy kondensuje się na ścianie stalowej obudowy bezpieczeństwa, która jest chłodzona od strony zewnętrznej przez naturalną cyrkulację powietrza i wodę ze zbiorników umieszczonych w górnej części obudowy. Pozwala to na utrzymywanie ciśnienia wewnątrz obudowy bezpieczeństwa w dozwolonych wartościach.

Integralność obudowy bezpieczeństwa w przypadku poważnych awarii jest zabezpieczona przez działanie trzech systemów:

- system zarządzania stężenia wodoru, który jest projektowany dla awarii projektowych, w tym również poważnych, i składa się z 3 rekombinatorów do usuwania wodoru oraz z sekcji jednostek spalania wodoru;
- system pasywnego chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (opisany wyżej);
- stabilizacja kąpieli metalowej strefy aktywnej w naczyniu ciśnieniowym reaktora, poprzez wykorzystanie do jej chłodzenia pasywnego systemu zalaną szybu reaktora wewnątrz osłony.

Rys.B.III.1: Ogólny przekrój bloku AP1000




Dla reaktora AP1000 projektant przeprowadził szczegółową ocenę uderzenia dużego samolotu komercyjnego. Ocena zakłada, że na podstawie wykonanych realistycznych obliczeń upadek samolotu nie przeszkodziłby w zdolności chłodzenia strefy aktywnej AP1000, nie naruszyłby integralności obudowy bezpieczeństwa oraz integralności basenu składowania wypalonego paliwa.

Projekt EU-APWR

EU-APWR to europejski model reaktorów wodnych ciśnieniowych firmy Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Japonia. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 4466 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1600 MW_e.

Projekt reaktora APWR opiera się na sprawdzonym projekcie 4-pętlowych reaktorów PWR firmy MHI i ponadto wykorzystuje innowacyjne technologie w celu zwiększenia bezpieczeństwa, niezawodności, gospodarności i minimalizacji wpływu na

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	19/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

środowisko. EU-APWR jest następnie modyfikowany w taki sposób, aby ułatwić osiągnięcie zgodności z indywidualnymi państwowymi wymogami dotyczącymi licencjonowania w krajach europejskich.

Dzięki wdrożonym rozwiązaniom technicznym w przypadku EU-APWR doszło do poprawy głównych parametrów bezpieczeństwa, jak na przykład obniżenie prawdopodobieństwa ciężkiego uszkodzenia strefy aktywnej, a także do wzrostu mocy elektrycznej. Wysoka gospodarność jest osiągana poprzez zoptymalizowane wykorzystanie paliwa jądrowego, poprawę skuteczności wytwornic pary i zastosowanie zmodyfikowanej turbiny o dużej mocy.

Obieg pierwotny reaktora EU-APWR składa się z czterech identycznych pętli przesyłu ciepła podłączonych równolegle do naczynia ciśnieniowego reaktora. Każda pętla zawiera wytwornicę pary, główną pompę cyrkulacyjną i odpowiednie przewody i zawory.

System obudowy bezpieczeństwa składa się z obudowy pierwotnej i wtórnej. Pierwotna obudowa składa się z jednej osłony ze strunobetonu w kształcie pionowego walca zakończonych półokrągłą kopułą. Obudowa wtórna to konstrukcja przykrywająca przepusty obudowy pierwotnej. Zadaniem przestrzeni pomiędzy obudową pierwotną a wtórną jest nie dopuścić do bezpośredniego wycieku atmosfery obudowy do okolicznego środowiska przez przepusty obudowy pierwotnej.

Systemy bezpieczeństwa stosują połączenie systemów aktywnych i pasywnych. Składają się z systemu awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej, systemu odprowadzenia pozostałego ciepła, systemu awaryjnego zasilania wytwornic pary, systemów obudowy bezpieczeństwa, natraskowego systemu obudowy bezpieczeństwa i systemu filtracyjnego międzyprzestrzeni ściany obudowy bezpieczeństwa.

System awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej obejmuje system hydroakumulatorów, wysokociśnieniowy system uzupełniający i awaryjny system redukcji ciśnienia.

Udoskonalone hydroakumulatory są podłączone do chłodnych odgałęzień pętli cyrkulacyjnych i uzupełniają wodę w obiegu pierwotnym, kiedy ciśnienie spadnie w nim poniżej ciśnienia eksploatacyjnego hydroakumulatora.

Wysokociśnieniowy system wtryskowy składa się z czterech niezależnych dywizji, z których każda zawiera pompę oraz odpowiednie zawory i przewody. Pompy zasysają wodę borową z szybu zapasowego do wymiany paliwa umieszczonego w obudowie bezpieczeństwa i transportują do króćców wtryskowych na naczyniu ciśnieniowym reaktora. Dwie dywizje wtryskowe są zdolne do pełnienia projektowej funkcji chłodzącej przy dużym wycieku i przewidywanej indywidualnej awarii na jednej dywizji z oddaniem drugiej dywizji do serwisu.


System natraskowy obudowy bezpieczeństwa składa się z czterech niezależnych dywizji. Każda dywizja zawiera jedną pompę opryskiwania obudowy bezpieczeństwa/odprowadzenia pozostałego ciepła, jeden wymiennik ciepła i odpowiednie zawory, przewody i przyrządy. Każda dywizja jest od siebie fizycznie oddzielona. Główne obiekty systemu są zainstalowane poza obudową bezpieczeństwa. System natraskowy obudowy bezpieczeństwa zabezpiecza chłodzenie wewnętrznych przestrzeni obudowy bezpieczeństwa i częściowe zatrzymanie substancji radioaktywnych podczas awarii.

W przypadku zatopienia strefy aktywnej (AZ) kąpiel metalowa jest zatrzymywana w obszarze szybu reaktora. W celu osiągnięcia i utrzymania odprowadzenia ciepła w przypadku wystąpienia roztopionej AZ w szybie reaktora, szyb reaktora jest zatapiany wodą borową za pośrednictwem systemu wtryskiwania do szybu reaktora.

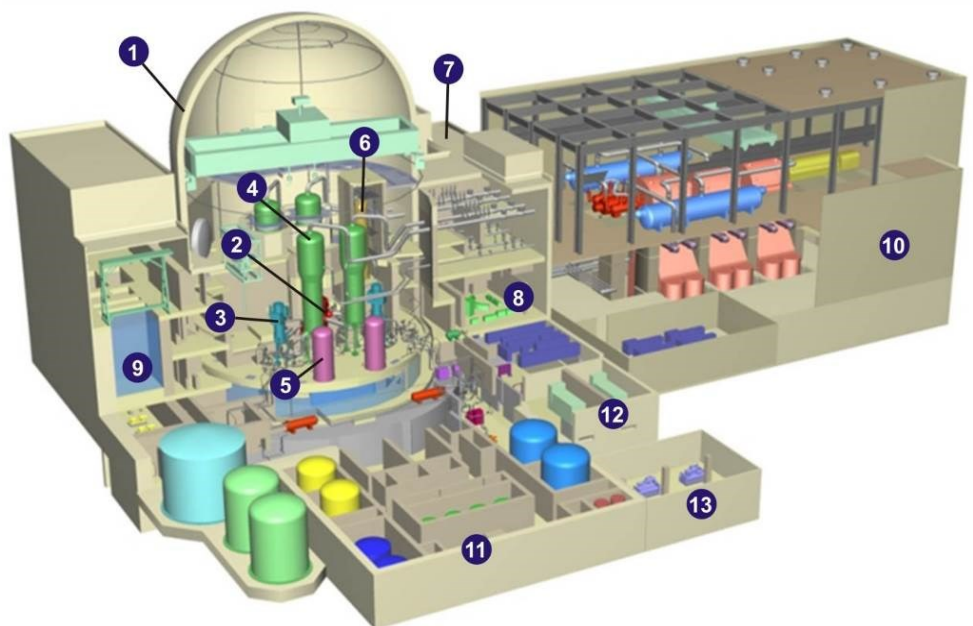
Aby zapewnić odpowiedni stopień ochłodzenia stopu AZ w zatopionym szybie reaktora, EU-APWR jest wyposażony w urządzenie do rozpraszania i chłodzenia stopu AZ. Urządzenie to składa się ze specjalnych porowatych rusztów i poprawia rozproszenie warstwy stopu i żużlu/wypełków powstałych w wyniku interakcji pomiędzy kapielą metalową a wodą chłodniczą i poprawia także naturalną cyrkulację wody w szybie reaktora.

Do eliminacji ryzyka eksplozji wodoru w obudowie bezpieczeństwa przy poważnej awarii służy system zarządzania stężeniem wodoru. Jego celem jest monitorowanie atmosfery obudowy bezpieczeństwa, spalanie wodoru wytworzonego podczas poważnej awarii przez system zapalników wodoru zanim osiągnie krytyczne stężenie oraz obniżanie stężenia wodoru za pośrednictwem pasywnych autokatalitycznych rekombinatorów. Rekombinatory i zapalniki znajdują się wewnątrz obudowy bezpieczeństwa na poziomie górnej części wytwornic pary.

Duża obudowa bezpieczeństwa i rozmieszczenie konstrukcji i komponentów wewnątrz obudowy bezpieczeństwa ułatwia efektywne mieszanie atmosfery obudowy bezpieczeństwa i wspomaga rozproszenie wodoru podczas i po awariach związanych z wyciekami wodoru do obudowy bezpieczeństwa.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	20/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.2: Ogólny przekrój bloku EU-APWR



- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Budynek obudowy bezpieczeństwa | 8 Nastawnia bloku |
| 2 Reaktor | 9 Basen składowania VJP |
| 3 Główna pompa cyrkulacyjna | 10 Maszynownia |
| 4 Wytwornice pary | 11 Budynek obiektów pomocniczych |
| 5 Zaawansowane hydroakumulatory | 12 Generatory awaryjne |
| 6 Kompensator pojemności | 13 Budynek wejściowy |
| 7 Budynek reaktora | |

Wyspa jądrowa obejmuje budynek reaktora, obudowę bezpieczeństwa, budynek generatorów awaryjnych (turbiny spalania), budynek obiektów pomocniczych i budynek wejściowy.

Obudowa bezpieczeństwa i budynek reaktora są umieszczone na wspólnej płycie fundamentowej i są projektowane w taki sposób, aby były odporne na uderzenie dużego transportowego lub wojskowego samolotu. Obudowa bezpieczeństwa, budynek reaktora i budynki generatorów awaryjnych są projektowane tak, aby były odporne sejsmicznie.


Projekt MIR-1200

Chodzi o projekt konsorcjum firmy Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress, Republika Czeska/Rosja. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 3212 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1114 MW_e.

Projekt MIR-1200 jest wynikiem rozwoju technologii reaktora wodnego ciśnieniowego VVER-1000 rozpoczynającego się od typu V-187 i V-302, kontynuowanego przez typ V-320 (eksploatowany na przykład w Temelinie, Republika Czeska) przez projekt AES-91 z reaktorem VVER-1000/V-428 obecnie eksploatowany na 2 blokach elektrowni w Tianwan w Chinach, następnie przez projekt VVER-91/99 z reaktorem VVER-1000/V-466 o przedłużonej żywotności do 60 lat, który był oferowany dla lokalizacji Olkiluoto w Finlandii, aż po obecny typ reaktora AES-2006 o żywotności 60 lat i wyższą mocą, który jako VVER-1200/V-491 (MIR-1200) znajduje się w budowie w Leningradzkiej Elektrowni Atomowej 2 i w wersji VVER-1200/V-392M w budowie w Nowoworożńskiej Elektrowni Atomowej 2.

MIR-1200 to reaktor wodny ciśnieniowy z czterema ciepłymiennymi pętłami, każda z poziomą wytwornicą pary i główną pompą cyrkulacyjną. Reaktor, główne urządzenia obiektu pierwotnego, pasywna część systemu awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej, zbiorniki pasywnego systemu odprowadzenia ciepła, system wymiany i składowania paliwa są umieszczone w podwójnej obudowie bezpieczeństwa.

Podwójna obudowa bezpieczeństwa składa się z pierwotnej (wewnętrznej) i wtórnej (zewnętrznej) obudowy bezpieczeństwa. Pierwotna (wewnętrzna) obudowa bezpieczeństwa to walec ze strunobetonu z kopułą i stanowi nośną konstrukcję odbierającą naprężenia podstawowe wywołane przez ciśnienie w przypadku awarii ze stratą chłodziwa

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	21/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

wewnątrz obudowy bezpieczeństwa. Stalowa wyściółka na wewnętrznej powierzchni gwarantuje wewnętrzną szczelność. Wtórna (zewnętrzna) obudowa bezpieczeństwa jest wykonana z monolitycznego żelazobetonu i oferuje ochronę przed zewnętrznymi zagrożeniami wraz z odpornością na uderzenie dużego samolotu transportowego.

Koncepcja bezpieczeństwa MIR-1200 jest oparta na priorytetowym wykorzystywaniu aktywnych systemów bezpieczeństwa w celu opanowania awarii projektowych i połączenia wykorzystania aktywnych i pasywnych systemów bezpieczeństwa w celu zapobiegania i opanowania poważnych awarii. Do dalszych ulepszeń związanych z bezpieczeństwem w porównaniu z istniejącymi elektrowniami należy zwiększona redundancja systemów bezpieczeństwa, ochrona przed uderzeniem dużego samolotu, wyższa odporność na trzęsienie ziemi i inne awarie ze współprzyczyną, realistyczne uwzględnienie czynnika ludzkiego itp.


System awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej MIR-1200 został zaprojektowany w celu zabezpieczenia chłodzenia strefy aktywnej w przypadku awarii ze stratą chłodziwa w obiegu pierwotnym w wyniku naruszenia integralności obiegu pierwotnego. Składa się z czterech wysokociśnieniowych pomp uzupełniających, czterech niskociśnieniowych pomp uzupełniających i czterech pasywnych hydroakumulatorów. Pompy zasysają ze zbiornika umieszczonego w obudowie bezpieczeństwa i dostarczają wodę do pętli cyrkulacyjnych, hydroakumulatory są podłączone bezpośrednio do naczynia ciśnieniowego reaktora.

Standardowym środkiem odprowadzenia ciepła z obudowy bezpieczeństwa jest system natryskowy. Ciepło może być stale odprowadzane z obudowy bezpieczeństwa również poprzez system pasywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa, który nie wymaga zasilania elektrycznego.

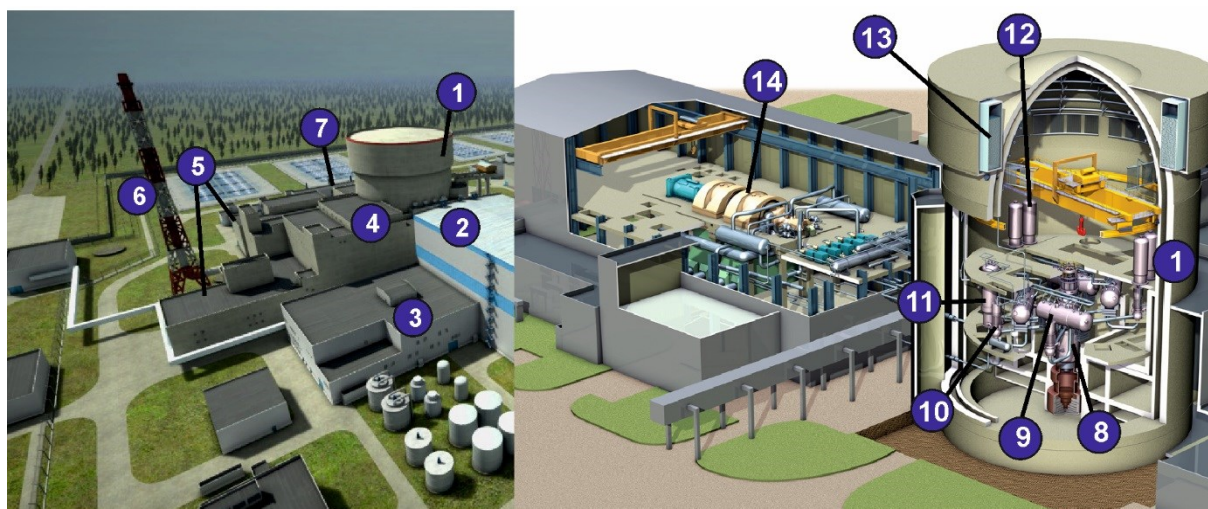
W celu zapewnienia integralności obudowy bezpieczeństwa w przypadku ciężkich awarii, projekt oferuje specjalne urządzenia techniczne w celu ich opanowania i minimalizacji wycieku substancji radioaktywnych. Chodzi głównie o system zarządzania stężeniem wodoru w obudowie bezpieczeństwa i łapacz roztopionej strefy aktywnej.

W celu wykluczenia eksplozji wodoru przy awariach projektowych i przy awariach w warunkach rozszerzonego projektu (DEC) (z poważnymi awariami łącznie), dostępny jest system kontroli stężenia i usuwania wodoru. Na terenie obudowy bezpieczeństwa są rozmieszczone pasywne katalityczne rekombinatory do usuwania wodoru.

Łapacz roztopionej strefy aktywnej jest zaprojektowany w taki sposób, aby zatrzymał płynne i stałe pozostałości uszkodzonego paliwa (strefy aktywnej), naczynia ciśnieniowego reaktora i wewnętrznych części reaktora po awarii z topieniem strefy aktywnej, aby w ten sposób zapobiec utracie integralności obudowy bezpieczeństwa. Jest umieszczony w szybie reaktora pod naczyniem ciśnieniowym. Kąpiel metalowa może być zatrzymywana i chłodzona przez nieograniczony czas.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	22/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.3: Ogólny przekrój bloku MIR-1200



- 1 Budynek obudowy bezpieczeństwa
- 2 Maszynownia
- 3 Stacja uzdatniania wody
- 4 Budynek systemów sterowania
- 5 Budynek obiektów pomocniczych
- 6 Komin wentylacyjny
- 7 Budynek systemów bezpieczeństwa

- 8 Reaktor
- 9 Wytwornica pary
- 10 Główna pompa cyrkulacyjna
- 11 Kompensator pojemności
- 12 Hydroakumulatory
- 13 Zbiorniki pasywnego odprowadzenia ciepła
- 14 Turbogenerator

Podwójna obudowa bezpieczeństwa i reaktorownia są umieszczone na wspólnej płycie fundamentowej i mają zwiększoną odporność na zdarzenia sejsmiczne. Pozostałe obiekty wyspy jądrowej znajdują się na osobnych płytach fundamentowych, przez co projekt różni się od pozostałych projektów referencyjnych.


Projekt EPR

Chodzi o projekt firmy AREVA NP, Francja. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 4616 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1660 MW_e.

Reaktor EPR to rozwojowy typ reaktora wodnego ciśnieniowego (PWR) zaprojektowany przez firmę AREVA NP. Projekt EPR jest oparty na wykorzystaniu kombinacji i doświadczeń projektowych i eksploatacyjnych AREVA NP, którą tworzą były firmy Framatome i Kraftwerk Union (KWU, Siemens). Reaktor EPR spełnia wymogi dotyczące bezpieczeństwa francuskiego nadzoru jądrowego przyjęte w 2000 roku przy udziale niemieckich specjalistów, znane jako „Techniczne wytyczne dla projektowania i budowy nowej generacji elektrowni jądrowych z reaktorami wodnymi ciśnieniowymi” (Directives techniques pour la conception et la construction de la prochaine génération de réacteurs nucléaires, 2000).

Projekt EPR może być charakteryzowany jako zaawansowany reaktor o podwyższonym bezpieczeństwie i lepszych wskaźnikach ekonomicznych, z naciskiem na aktywne systemy bezpieczeństwa i z wyższą redundancją. Innowacje projektowe zmierzają w dwóch kierunkach: poprawa cech ekonomicznych i zwiększenie bezpieczeństwa elektrowni. Do głównych innowacji dotyczących bezpieczeństwa należą środki bezpieczeństwa dotyczące zapobiegania topienia strefy aktywnej oraz do złagodzenia potencjalnych następstw, zwiększenia odporności na ryzyka zewnętrzne, zwłaszcza na uderzenie samolotu wojskowego lub transportowego i wyższy poziom redundancji w aktywnych systemach bezpieczeństwa. Każda z czterech dywizji systemów bezpieczeństwa jest chroniona przed szerzeniem się zagrożeń wewnętrznych (na przykład pożar, rozerwanie przewodów wysokociśnieniowych, powódzie) z jednej dywizji do drugiej. Ten wymóg prowadzi do umieszczenia każdej dywizji na określonym obszarze osobnego budynku, który jest oddzielony od pozostałych dywizji.

System chłodzący reaktora składa się z czterech pętli konwencyjnych. Naczynie ciśnieniowe reaktora, kompensator pojemności i wytwornice pary mają zwiększony stosunek pojemności do wielkości strefy aktywnej, co wewnętrznie przedłuża czas odprowadzenia ciepła ze strefy aktywnej przy awariach chłodzenia ze strony obiegu wtórnego.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	23/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Obudowa bezpieczeństwa EPR jest podwójna. Obudowę bezpieczeństwa tworzy walec z kopułą z uzbrojonego strunobetonu. Wewnętrzna powierzchnia jest pokryta odporną na działanie powietrza stalową wyściółką (walec, kopuła i wewnętrzna powierzchnia płyty fundamentowej). Wtórna obudowa bezpieczeństwa to walcowa żelbetonowa konstrukcja z kopułą. Zapewnia ochronę budynku pierwotnej obudowy bezpieczeństwa przed zagrożeniami zewnętrznymi i jest wykonana w taki sposób, aby była odporna na następstwa uderzenia wojska lub dużego samolotu transportowego.

W przestrzeni między obydwoma obudowami bezpieczeństwa jest utrzymywane podciśnienie w celu zatrzymania wycieku przez konstrukcję wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa.

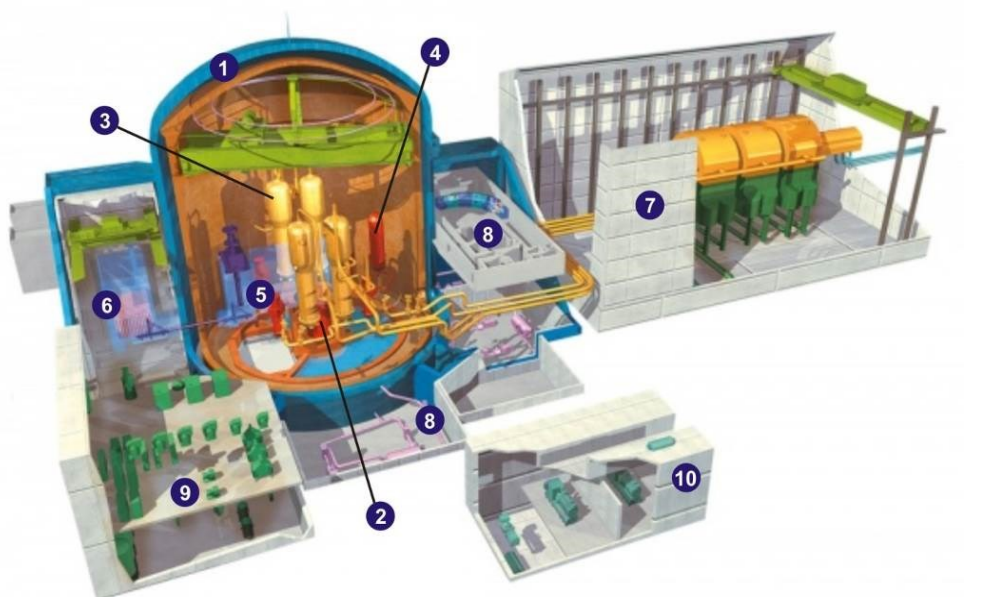
Do długotrwałego odprowadzenia ciepła z obudowy bezpieczeństwa, chłodzenia zbiornika wody chłodzącej w obudowie bezpieczeństwa i chłodzenia łapacza kąpieli metalowej AZ w przypadku poważnych awarii służy samodzielny system chłodzący z dwoma gałęziami chłodzenia. System ten jest w pełni niezależny od czterech dywizji systemu chłodzącego przeznaczonego do opanowywania awarii projektowych. Do głównych innowacji dotyczących bezpieczeństwa należą środki bezpieczeństwa służące do zapobiegania topienia strefy aktywnej i do minimalizowania jego potencjalnych skutków, zwiększona odporność na zagrożenia zewnętrzne, zwłaszcza takie jak uderzenie samolotu transportowego i wojskowego, oraz wyższy poziom redundancji w aktywnych systemach bezpieczeństwa.

W celu wykluczenia ryzyka nagromadzenia wodoru w przypadku LOCA lub poważnych awarii jest dostępny system kontroli gazów palnych w obudowie bezpieczeństwa, który składa się z dwóch podsystemów:

- wymieszanie atmosfery obudowy bezpieczeństwa za pośrednictwem działających pasywnie membran i kłapek mieszających;
- system redukcji wodoru za pośrednictwem pasywnych rekombinatorów autokatalitycznych.


Projekt EPR rozwiązuje możliwość awarii z topieniem strefy aktywnej związanej z przetopieniem naczynia ciśnieniowego reaktora. Reaktor EPR jest wyposażony w specjalny system wylapywania roztopionej strefy aktywnej, który wylapuje stopione części strefy aktywnej i naczynia ciśnieniowego reaktora. Zasada działania systemu polega na rozlaniu kąpieli metalowej strefy aktywnej na dużej przestrzeni i jej stabilizację przez chłodzenie z góry i z dołu wodą ze zbiornika wody chłodzącej w obudowie bezpieczeństwa.

Rys. B.III.4: Ogólny przekrój bloku EPR



- 1 Budynek obudowy bezpieczeństwa
- 2 Reaktor
- 3 Wytwornice pary
- 4 Kompensator pojemności
- 5 Główna pompa cyrkulacyjna

- 6 Basen składowania VJP
- 7 Maszynownia
- 8 Budynek systemów bezpieczeństwa
- 9 Budynek obiektów pomocniczych
- 10 Generatory z silnikiem diesla

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	24/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Projekt ATMEA1

Chodzi o projekt wspólnego przedsiębiorstwa firmy AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Francja/Japonia. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 3150 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1125 MW_e.

ATMEA1 stanowi ewolucyjny projekt reaktora wodnego ciśnieniowego, za którego projekty referencyjne są uważane najnowsze elektrownie firm AREVA i Mitsubishi Heavy Industries, z których pochodziła większość komponentów i systemów wykorzystanych w ATMEA1.

ATMEA1 to reaktor z podstawowym systemem wspólnych cech projektowych adaptowalnych do specyficznych wymogów komercyjnych i wymogów organów nadzorujących każdego zainteresowanego kraju. Ważnym celem rozwojowym było również zapewnienie konkurencyjności produkcji w porównaniu z alternatywnymi źródłami energii.


System chłodzący reaktora ATMEA1 składa się z trzech pierwotnych pętli chłodzących, każda z pompą chłodzenia reaktora, wytwornicą pary, rurociągiem rozgałęzienia gorącego i rurociągiem rozgałęzienia zimnego.

Obudowę bezpieczeństwa tworzy prosty budynek obudowy bezpieczeństwa ze strunobetonu, który w dolnej walcowej części jest otoczony międzyprzestrzenią i ścianą zewnętrzną z uzbrojonego betonu. Ściana wewnętrzna obudowy bezpieczeństwa jest pokryta stalową wyściółką, która ciągnie się do płyty fundamentowej.

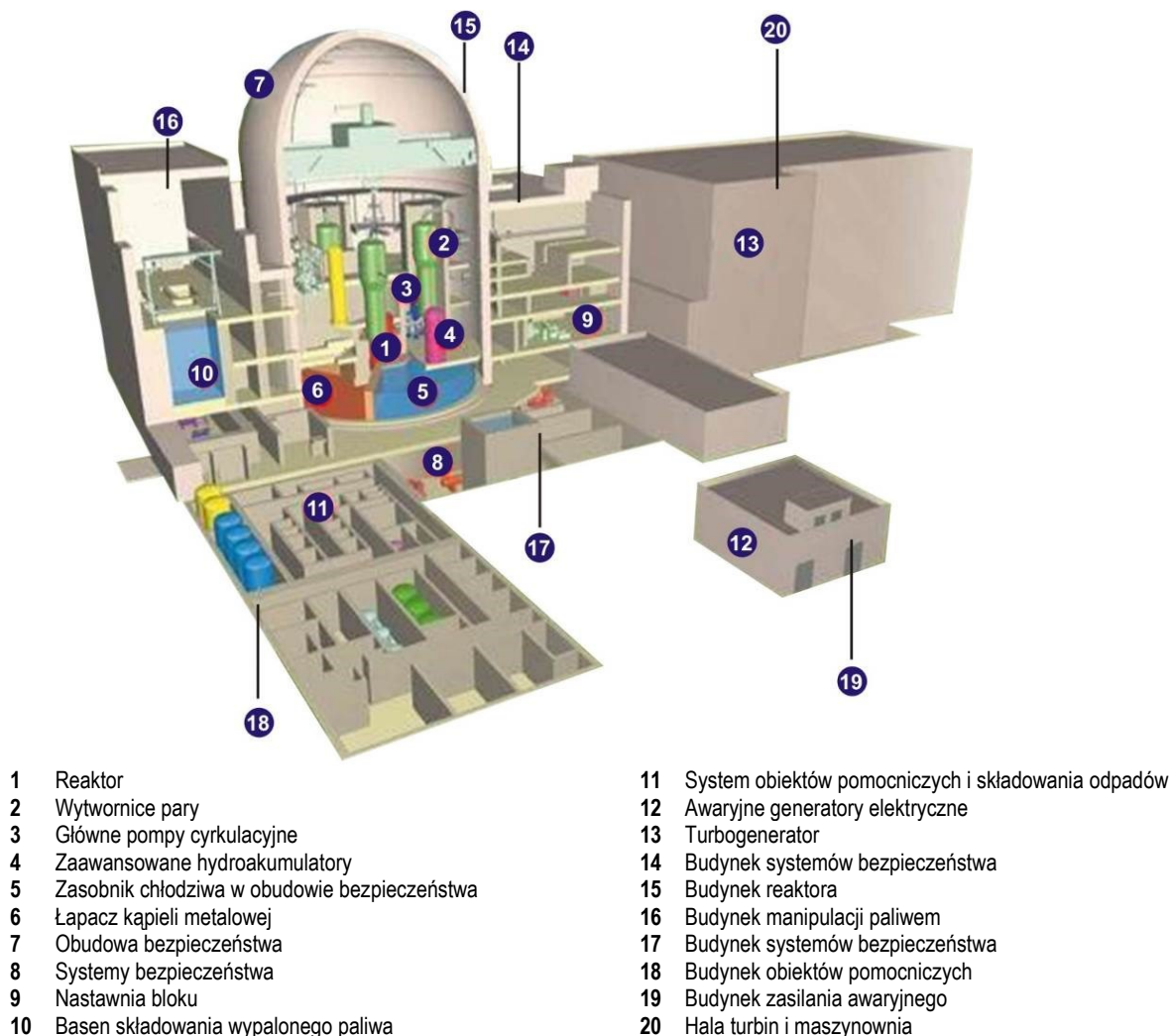
Projekt ATMEA1 wykorzystuje połączenie pasywnych i aktywnych systemów bezpieczeństwa w celu ograniczenia następstw wypadku, przy preferowaniu systemów aktywnych. Funkcje pasywne są wykorzystywane tylko w przypadku sprawdzonych urządzeń reaktorów wodnych ciśnieniowych (np. stosowanie hydroakumulatorów do awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej reaktora). Aktywne systemy bezpieczeństwa składają się z trzech identycznych, niezależnych, w pełni redundantnych dywizji awaryjnego uzupełniania obiegu pierwotnego. Projekt ATMEA1 zawiera jeszcze jedną 100% dywizję zapasową w celu umożliwienia konserwacji którejs z trzech podstawowych dywizji podczas eksploatacji bloku oraz zabezpieczenia różnorodności rozwiązania projektowego systemów bezpieczeństwa.

W celu zapobiegania poważnemu uszkodzeniu strefy aktywnej (AZ) lub minimalizacji następstw scenariuszy wysokociśnieniowego roztopienia AZ reaktora jest stosowany pewny system redukujący ciśnienie obiegu pierwotnego.

W celu utrzymania stężenia wodoru w przestrzeni obudowy bezpieczeństwa poniżej stężenia grożącego wybuchem w przypadku dużych wycieków z obiegu pierwotnego lub poważnej awarii, służą pasywne rekombinatory autokatalityczne.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	25/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.5: Ogólny przekrój bloku ATMEA1




System stabilizacji stopu strefy aktywnej został zaprojektowany tak, aby powstrzymać utratę integralności obudowy bezpieczeństwa przez stopienie płyty fundamentowej w przypadku poważnej awarii. W dolnej części obudowy bezpieczeństwa znajduje się przestrzeń (tzw. łapacz kąpieli metalowej) przeznaczona do zatrzymania stopionej strefy aktywnej i jej transformacji w konfigurację chłodzącą, która może być stabilizowana przez długi czas. Łapacz kąpieli metalowej jest podobny jak w przypadku projektu EPR. Do długotrwałego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa służy system zraszania obudowy bezpieczeństwa.

Budynek reaktora jest tworzony przez obudowę bezpieczeństwa i znajduje się w środku wyspy jądrowej. Obudowa bezpieczeństwa jest otoczona przez budynki systemów bezpieczeństwa i budynek z paliwem. W obudowie bezpieczeństwa są umieszczone głównie komponenty i przewody obiegu pierwotnego, systemu produkcji pary i systemu bezpieczeństwa. Budynki wyspy jądrowej są zaprojektowane w taki sposób, aby były odporne na zdarzenia wewnętrzne, jak również zagrożenia zewnętrzne wraz z trzęsieniem ziemi. Budynek obudowy bezpieczeństwa jest ponadto zaprojektowany tak, aby był odporny na uderzenie dużego samolotu transportowego.

Projekt APR-1400

Chodzi o projekt firmy Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Korea Południowa. Moc cieplna jednego bloku wynosi około 4007 MW_t, czysta moc elektryczna wynosi około 1400 MW_e.

Projekt APR-1400 został rozwinięty na podstawie sprawdzonej technologii i doświadczenia z zakresu projektowania, budowy, eksploatacji i konserwacji reaktora OPR1000 (8 takich bloków jest eksploatowanych a 4 bloki są w budowie

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	26/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

w Korei Południowej) i projektu 80+, który został certyfikowany przez amerykański nadzór jądrowy w czerwcu 1997 roku. Przy rozwoju projektu zostały uwzględnione wymogi głównie amerykańskich i koreańskich użytkowników.

Reaktor APR-1400 zawiera liczne zmiany projektowe i ulepszenia w porównaniu z poprzednim projektem tego producenta. W projekcie zostały uwzględnione również wymogi dotyczące opanowywania warunków poważnej awarii, zagrożenia związane z trybami wyłączanego reaktora itp. Główne ulepszenia projektowe to zwiększona moc, lepsze wykorzystanie potencjału elektrowni, dłuższy odstęp pomiędzy wymianami paliwa, wykorzystanie nowoczesnych materiałów i zwiększona żywotność elektrowni. Następnie w projekcie APR-1400 została zwiększona redundantność dywizji bezpieczeństwa przy połączeniu zoptymalizowanych pasywnych i aktywnych systemów bezpieczeństwa. Zbiornik zapasowy chłodziwa jest umieszczony w obudowie bezpieczeństwa. Na potrzeby projektu zwiększono odporność sejsmiczną, zostały zwiększone rezerwy ciepła (zwiększenie objętości wodnej wytwornicy pary), został przedłużony czas na ingerencję użytkownika oraz uzupełniono zdolność radzenia sobie z całkowitą stratą zasilania. Efektem jest obniżone prawdopodobieństwo wystąpienia poważnych awarii.

System chłodzący reaktora składa się z dwóch pętli chłodzących. Każda pętla obsługuje jedną wytwornicę pary, jedno gorące i dwa zimne odgałęzienia rurociągu oraz dwie główne pompy cyrkulacyjne.

Budynek obudowy bezpieczeństwa to konstrukcja strunobetonowa walcowatego kształtu z półokrągłą kopułą, położona na wspólnej płycie fundamentowej razem z budynkiem obiektów pomocniczych. Walcowa część konstrukcji obudowy bezpieczeństwa jest dodatkowo sprężona poziomymi i pionowymi linami. Wewnętrzna powierzchnia jest pokryta hermetycznie szczelną, stalową wyściółką zapewniającą szczelność.


Innowacyjne systemy bezpieczeństwa do minimalizacji następstw poważnych awarii to np. duża pełnościśnieniowa obudowa bezpieczeństwa ze strunobetonu, system do zatopienia szybu reaktora i zewnętrznego chłodzenia naczynia reaktora, system do utylizacji wodoru, duży szyb reaktora przystosowany do zatrzymywania i chłodzenia pozostałości stopionej strefy aktywnej, rezerwowy system awaryjny do zraszania wewnętrznej przestrzeni obudowy bezpieczeństwa.

System awaryjnego uzupełniania zawiera cztery niezależne dywizje i zbiornik zapasowy wody w obudowie bezpieczeństwa. Każda z dywizji ma odpowiednią ilość miejsca niezbędną do opanowania awarii projektowej. Do uzupełnienia chłodziwa w przypadku awarii integralności obiegu pierwotnego służą cztery wysokociśnieniowe pompy awaryjnego uzupełniania i cztery udoskonalone pasywne hydroakumulatory. Wyporność pomp uchodzi bezpośrednio do naczynia ciśnieniowego reaktora przez specjalne do tego celu przeznaczone złącze.

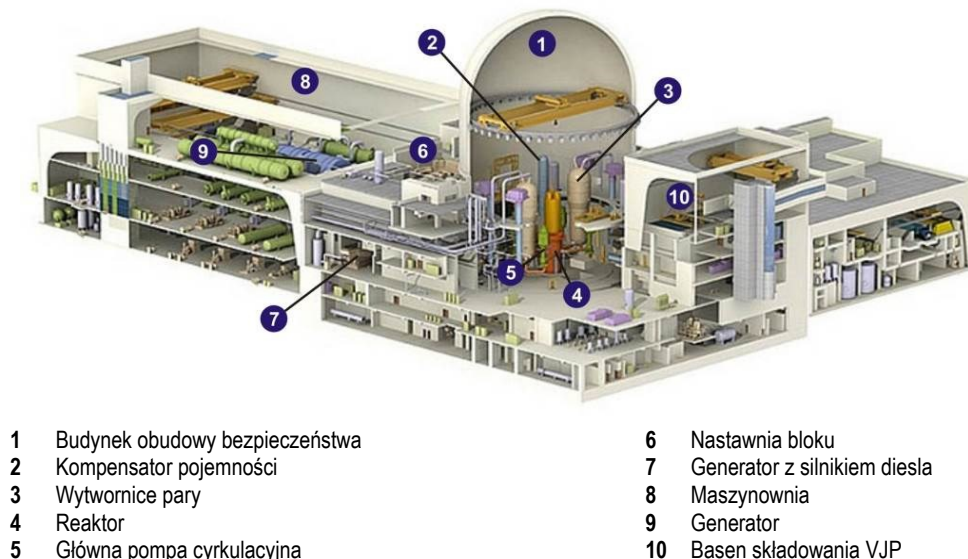
System awaryjnego uzupełniania we współpracy z systemem bezpiecznej redukcji ciśnienia obiegu pierwotnego służy również do chłodzenia strefy aktywnej w przypadku awarii w warunkach rozszerzonego projektu (DEC), kiedy nie jest dostępna wytwornica pary do odprowadzenia pozostałego ciepła.

System natryskiwania obudowy bezpieczeństwa APR-1400 jest zaprojektowany tak, aby utrzymał ciśnienie i temperaturę w obudowie bezpieczeństwa w limitach projektowych również w nieprawdopodobnych sytuacjach, przy dużych wyciekach ciepła do wewnętrznej przestrzeni obudowy bezpieczeństwa.

Częścią rozwiązania projektowego APR-1400 jest również zapasowy system awaryjny opryskiwania obudowy bezpieczeństwa, który zapewnia długotrwałe chłodzenie poprzez dopływ wody i opryskiwanie obudowy bezpieczeństwa w celu obniżenia temperatury i ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa podczas poważnej awarii.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	27/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.6: Ogólny przekrój bloku APR-1400



System obniżania stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa składa się z pasywnych autokatalitycznych rekombinatorów i wykorzystuje również zapalniki wodorowe.

Bardzo duża wewnętrzna objętość obudowy bezpieczeństwa APR-1400 oferuje wystarczającą wolną objętość do akomodacji produkcji wodoru przy poważnej awarii.

W przypadku awarii z topieniem się AZ, projekt APR-1400 przewiduje utrzymanie roztopionej strefy aktywnej w naczyniu ciśnieniowym reaktora poprzez jego zewnętrzne chłodzenie za pośrednictwem szybkiego zatopienia szybu reaktora wodą ze zbiornika zapasowego w obudowie bezpieczeństwa. Wersja APR-1400, opracowana dla rynku europejskiego, zawiera łapacz kąpieli metalowej AZ.


Budynek obudowy bezpieczeństwa został zaprojektowany przy uwzględnieniu zwiększonej odporności na zdarzenie sejsmiczne i uderzenie samolotu.

B.III.2. Technologia

W części tej zostanie przedstawiony uogólniony opis urządzeń technologicznych bloku z reaktorem wodnym ciśnieniowym, który w wystarczającym stopniu pokrywa wszystkie rozważane bloki.

B.III.2.1. Część pierwotna

Pierwotna część bloku energetycznego składa się z obiegu pierwotnego, systemów pomocniczych obiegu pierwotnego, systemów bezpieczeństwa i systemu obudowy bezpieczeństwa, która jest jednocześnie elementem części budowlanej. Głównymi komponentami obiegu pierwotnego są: reaktor wodny ciśnieniowy, wytwornice pary, główne pompy cyrkulacyjne, główny rurociąg cyrkulacyjny i kompensator objętości. Pierwotny obieg poprzez wymuszoną cyrkulację wody pod wysokim ciśnieniem (za pomocą głównych pomp cyrkulacyjnych) przenosi ciepło generowane przez strefę aktywną, do wytwornic pary. Dzięki temu zapewnia chłodzenie strefy aktywnej i odprowadzenie ciepła ze strefy aktywnej do wytwornic pary. Systemy obiegu pierwotnego służą następnie do zarządzania temperaturą chłodziwa w strefie aktywnej, zarządzania ciśnieniem chłodziwa w obiegu pierwotnym, zarządzania przepływem chłodziwa przez strefę aktywną, zarządzania reaktywnością strefy aktywnej, zachowania integralności interfejsu ciśnienia i zatrzymania radioaktywności za pośrednictwem bariery fizycznej (ciśnieniowej granicy obiegu pierwotnego).

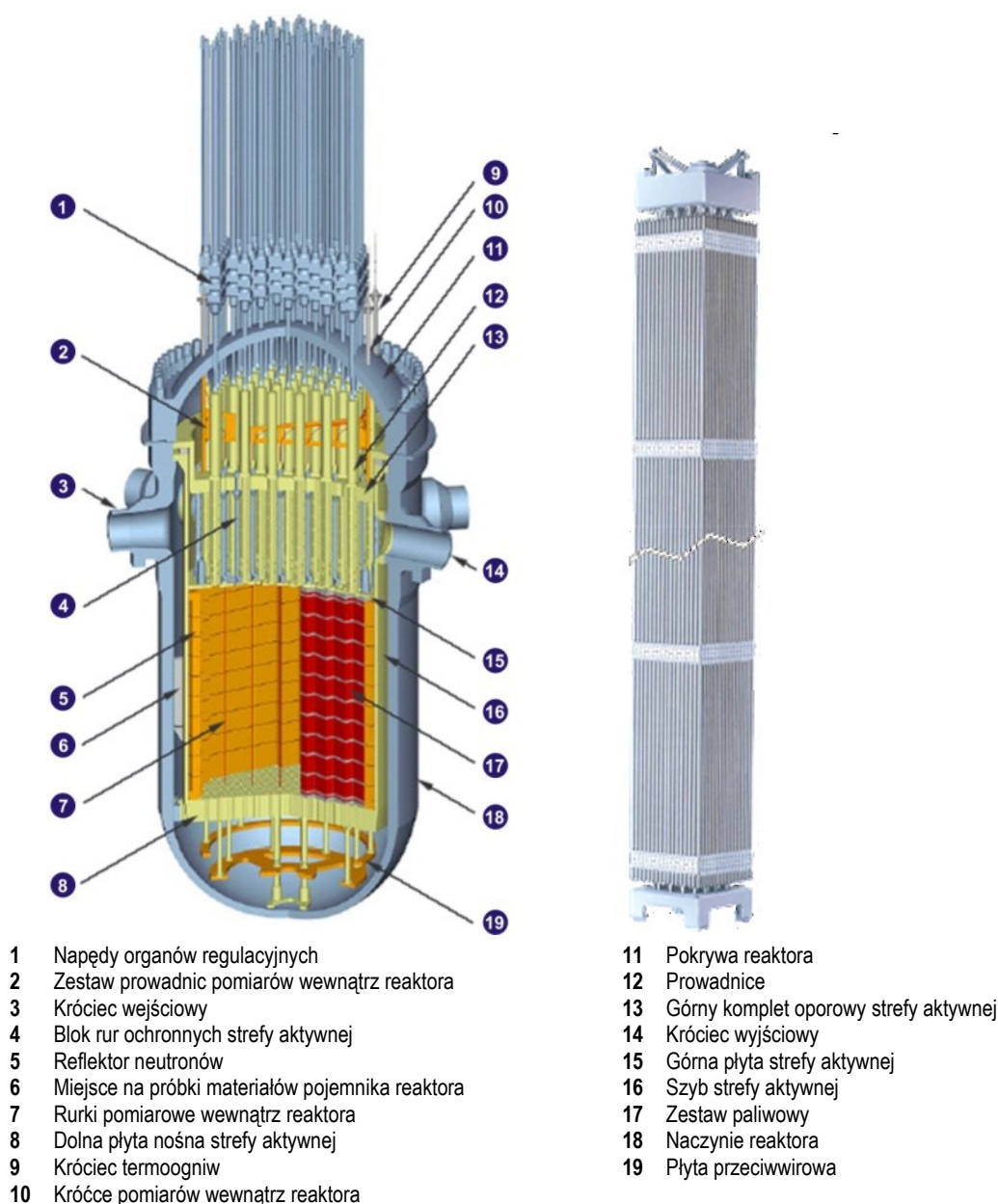
	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	28/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Reaktor


W przypadku elektrowni z reaktorem PWR, chodzi o naczynie ciśnieniowe składające się z naczynia reaktora i pokrywy reaktora, wewnętrznych zabudowań umieszczonych w naczyniu reaktora i napędów organów regulacyjnych umieszczonych na pokrywie reaktora oraz instrumentacji. Głównym zadaniem reaktora jest włożenie strefy aktywnej (w której przebiega reakcja rozszczepienia) i zapewnienie odpowiedniej ilości moderatora (służącego również jako chłodziwo) niezbędnego do utrzymania łańcuchowej reakcji rozszczepienia w strefie aktywnej.

Chłodziwo jest wprowadzane do reaktora za pomocą króćca wejściowego, przechodzi przez okrągły otwór pomiędzy korpusem naczynia a szybem strefy aktywnej i przechodzi od dołu do strefy aktywnej. Przy przejściu przez strefę aktywną chłodziwo ogrzewa się za pomocą ciepła generowanego przez reakcję rozszczepienia paliwa jądrowego i króćcami wyjściowymi wypływa z reaktora. Typowy reaktor został przedstawiony na poniższym rysunku.

Rys.B.III.7: Typowe rozwiązanie konstrukcyjne reaktora typu PWR, przykład zestawu paliwowego



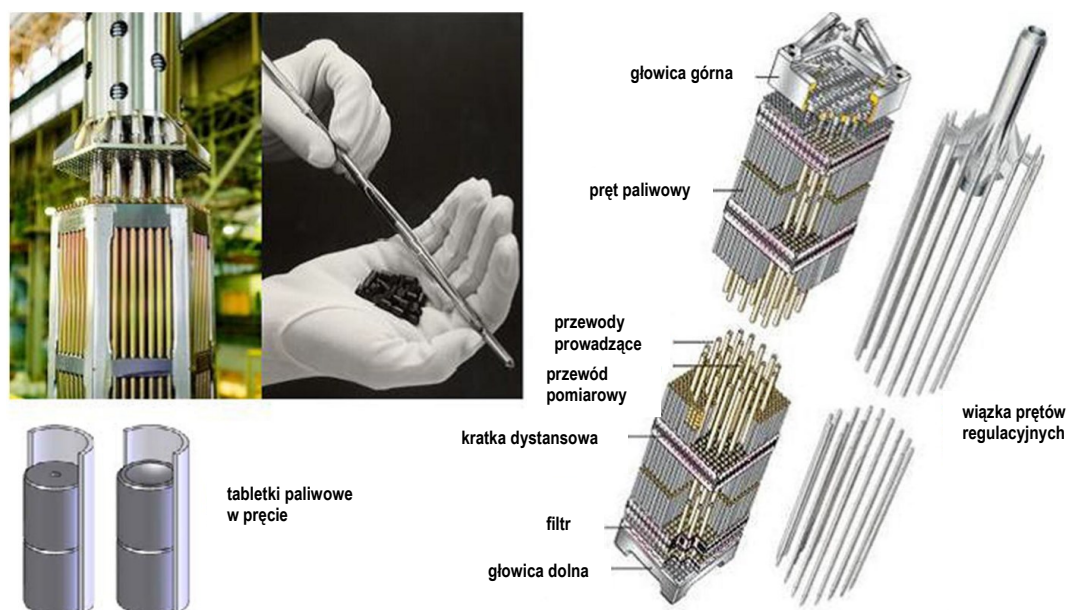
W strefie aktywnej przebiega sterowana reakcja rozszczepienia i oddanie ciepła powstałego w wyniku tej reakcji do chłodziwa. Strefa aktywna składa się z zestawów paliwowych ułożonych najczęściej w kwadratowej lub sześciokątnej

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	29/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

kratce. Zestaw paliwowy składa się głównie z prętów paliwowych, przewodnic, kratek dystansowych i głowic mocujących. Pręty paliwowe są tworzone przez tabletki paliwowe, które są hermeticznie zamknięte w rurach wykonanych ze specjalnego stopu (najczęściej na bazie cyrkonu), zwanych pokryciem paliwa. Celem tego pokrycia jest utrzymywanie geometrii pręta paliwowego, umożliwienie oddawania ciepła z paliwa do chłodziwa a także utrzymywanie radioaktywnych produktów rozszczepienia w paliwie (tworzy w ten sposób fizyczną barierę przed wyciekami substancji radioaktywnych do środowiska zewnętrznego).

W reaktorze paliwo jest umieszczane lub wymieniane urządzeniem zasypowym w czasie wyłączenia reaktora.

Rys. B.III.8: Przedstawienie tabletki paliwowej, pręta paliwowego i zestawu paliwowego



Moc reaktora jest sterowana przez połączenie zmian położenia organów regulacji mechanicznej (klastrow) i zmian stężenia kwasu borowego w chłodziwie.

Wytwornica pary

Wytwornica pary to naczynie ciśnieniowe w pozycji poziomej lub pionowej z systemem przewodów wody zasilającej i awaryjnej wody zasilającej, systemem powierzchni ciepłowymiennej (tworzonej przez rury) i systemem pary (tworzonym przez separator wilgoci i kolektor pary).


Wytwornica pary w elektrowni jądrowej z reaktorem wodnym ciśnieniowym służy jako wymiennik ciepła pomiędzy obiegiem pierwotnym i wtórnym. Ogrzane chłodziwo obiegu pierwotnego wpływa do gorącego kolektora wytwornicy pary, skąd jest rozprowadzane do ciepłowymiennej wiązki rur. Przy przejściu przez tę wiązkę chłodziwo oddaje ciepło wodzie zasilającej obiegu wtórnego a po ochłodzeniu przechodzi do zimnego kolektora. Następnie przechodzi do zimnego odgałęzienia pętli obiegu pierwotnego i stąd przez główną pompę cyrkulacyjną płynie ponownie do reaktora. Na wtórnej stronie generatora pary z wody zasilającej tworzy się nasycona para, która jest prowadzona przez separator wilgoci i kolektor pary do turbiny.

Główna pompa cyrkulacyjna

Główna pompa cyrkulacyjna to zazwyczaj pionowa, odśrodkowa jednostopniowa pompa z uszczelniającą jednostką wału i asynchronicznym silnikiem elektrycznym. Główne pompy cyrkulacyjne zapewniają cyrkulację chłodziwa w obiegu pierwotnym zgodnie z mocą cieplną reaktora w różnych trybach pracy.

System kompensacji pojemności

System kompensacji pojemności stanowi naczynie ciśnieniowe pojemności, w którym jest utrzymywane chłodziwo obiegu pierwotnego w przybliżeniu na granicy sytości i systemu ogrzewaczy elektrycznych i wtrysków chłodniejszego chłodziwa

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	30/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

pierwotnego z zimnej pętli i służy do utrzymywania stałego ciśnienia eksploatacyjnego i ograniczania odchyień w obiegu pierwotnym.

Systemy pomocnicze obiegu pierwotnego

Systemy pomocnicze obiegu pierwotnego są tworzone przez:

- system uzupełniania i czyszczenia chłodziwa obiegu pierwotnego i utrzymywania trybów chemicznych,
- system utylizacji odpadów radioaktywnych (RAO),
- system chłodzenia i czyszczenia chłodziwa basenu składowania wypalonego paliwa,
- systemy wentylacyjne

Systemy bezpieczeństwa

Systemy bezpieczeństwa są tworzone przez następujące systemy główne:

- system szybkiego wyłączenia reaktora,
- system awaryjnego chłodzenia strefy aktywnej,
- system awaryjnego zasilania elektrycznego,
- system odprowadzania pozostałego ciepła,
- system ochrony ciśnieniowej obiegu pierwotnego i bezpiecznej redukcji ciśnienia,
- system odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa i obniżenia ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa,
- system spalania wodoru w obudowie bezpieczeństwa,
- system istotnej wody technicznej (TVD),
- system włożonego obiegu chłodzenia systemów bezpieczeństwa
- system awaryjnego zasilania wytwornic pary
- system stabilizacji stopionego materiału przy poważnej awarii

Na niezawodność tych systemów w projektach elektrowni jądrowych są kładzione najwyższe wymagania.

System obudowy bezpieczeństwa


Obudowa bezpieczeństwa w blokach generacji III + składa się zazwyczaj z wewnętrznej - hermetycznej i zewnętrznej - wytrzymałościowej obudowy bezpieczeństwa. Wewnętrzną, hermetyczną obudowę bezpieczeństwa tworzy konstrukcja właściwa i węzły hermetyzacji (przejścia, złączki, elementy zamykające), a w jej wewnętrznej przestrzeni są umieszczone systemy do sterowania temperaturą i ciśnieniem wewnątrz hermetycznej obudowy bezpieczeństwa (np. pasywne odprowadzanie ciepła, natrysk, spalanie wodoru itp.). Wewnętrzna hermetyczna obudowa bezpieczeństwa jest zaprojektowana w taki sposób, że podczas warunków awaryjnych (wraz z poważnymi awariami) połączonych z wyciekiem radionuklidów ograniczy wyciek do okolicznego środowiska tak, aby minimalizować skutki promieniowania dla okolicy. Wewnętrzna (pierwotna) obudowa bezpieczeństwa, pod względem konstrukcyjnym, jest tworzona przez strunobetonowy walec z kopułą (lub stalową skorupę).

Konstrukcja zewnętrznej obudowy bezpieczeństwa jest zaprojektowana w taki sposób, aby naczynie reaktora, obieg pierwotny i wszystkie powiązane urządzenia, ważne z perspektywy bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego, umieszczone w obudowie bezpieczeństwa, były chronione przed zdarzeniami zewnętrznymi (wybuch, pożar, uderzenie samolotu, ekstremalne warunki pogodowe itp.), których występowania nie można wykluczyć z wystarczającym prawdopodobieństwem. W przypadku niektórych projektów rola dwóch obudów bezpieczeństwa jest złączona w jedną, ewentualnie wewnętrzna obudowa bezpieczeństwa jest zrealizowana tylko na odcinku węzłów hermetyzacji. Jeśli obudowa bezpieczeństwa jest prosta, pełni wszystkie funkcje jednocześnie. Wtedy również chodzi o sprężany betonowy walec z kopułą. Dolna część obudowy bezpieczeństwa bywa w tym rozwiązaniu zabudowaną przestrzenią zaworową.

System obudowy bezpieczeństwa pełni również funkcję osłony biologicznej.

B.III.2.2. Wtórna część i obiekty zewnętrzne

Wtórna część składa się z obiegu wtórnego, systemów pomocniczych obiegu wtórnego i trzeciego obiegu chłodzącego. Obiekty zewnętrzne (systemy pomocnicze) zapewniają funkcje wspierające dla obiegu pierwotnego i wtórnego.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	31/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Obieg wtórny

Podstawowym zadaniem obiegu wtórnego jest dostawa pary i przemiana jej energii w energię mechaniczną wirnika turbiny parowej, a następnie jej przemiana w energię elektryczną w wytwornicy. Urządzenie systemu konwersji pary i energii jest umieszczone w budynku maszynowni. Obieg wtórny składa się z następujących systemów:

- główny system zaopatrywania w parę,
- turbogenerator (turbina i generator na wspólnym walcu)
- system kondensacyjny i próżniowy,
- główny system zasilania wytwornic pary,

Systemy pomocnicze obiegu wtórnego.

Do systemów pomocniczych obiegu wtórnego należą:

- system odmulania i odszlamowywania wytwornic pary,
- blokowe przetwarzanie kondensatu (BÚK), jeśli został użyty,
- system magazynowania i uzupełniania kondensatu wraz z dozowaniem chemikaliów do obiegu wtórnego,
- pośrednie obiegi chłodzenia w maszynowni,
- system nieistotnej wody technicznej (TVN), jeśli został zastosowany
- systemy wentylacyjne.

Trzeci obieg chłodzenia

System trzeciego obiegu chłodzenia obejmuje pompownię wody chłodzącej, rurociąg do maszynowni, rury wymiany ciepła kondensatora turbiny, przewody łączące do wieży chłodniczej, kanał doprowadzający wodę chłodzącą z wieży chłodniczej do pompowni i inne. System służy do odprowadzenia ciepła z systemu kondensacyjnego turbiny do okolicznego środowiska za pośrednictwem wieży chłodniczej.

W celu odprowadzenia ciepła do atmosfery wykorzystywana jest jedna wieża chłodnicza z naturalnym ciągiem typu Iterson, wysokość około 180 m, która reprezentuje standardowe rozwiązanie wszystkich dostawców referencyjnych typów reaktorów. Jest ona wyposażona w rozprowadzenie ocieplonej wody, dysze rozpylające, system chłodzenia i plastikowych bloków z aktywnymi eliminatorami, które ograniczają unoszenie kropli wody do atmosfery.

Obiekty zewnętrzne (systemy pomocnicze)

Wspólne obiekty zewnętrzne służą do zabezpieczenia dostawy wody i dalszych mediów eksploatacyjnych i obchodzenia się z nimi. Obejmują one zbiornik wody, stację uzdatniania wody chłodzącej (ÚCHV), chemiczną stację uzdatniania wody (CHÚV - linia demineralizacyjna), systemy oczyszczania nieradioaktywnych ścieków przemysłowych i mułu wraz z oczyszczalnią zaoliwionej wody i oczyszczalnią ścieków (ČOV). Częścią obiektów zewnętrznych są również systemy do kontrolowanego wypuszczania ścieków obejmujące zbiornik kontrolny i trasy rurociągu. Następnie systemy pomocnicze obejmują magazyny chemikaliów i gazów technicznych, magazyny smarów i paliw, produkcję sprężonego powietrza i wody chłodzącej lub dalsze eksploatowane media.


Częścią obiektu NJZ będzie własny zbiornik wodny pełniący funkcję zbiornika na wodę do długotrwałego dochładzania (przez czas co najmniej 30 dni).

B.III.2.3. Systemy elektrotechniczne

Schemat elektryczny składa się ze źródeł i systemów rozprowadzających, które według funkcji dzielą się w następujący sposób:

Wyprowadzenie mocy

Wyprowadzenie mocy z generatora elektrowni jest zapewnione przez blokowy transformator i zewnętrzne przewody nadziemne o napięciu na poziomie 400 kV. Moc NJZ będzie wyprowadzona do nowej stacji elektrycznej Jaslovské Bohunice, która zostanie wybudowana jako część systemu przesyłowego Republiki Słowackiej. Nowa stacja elektryczna

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	32/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Jaslovské Bohunice będzie zapewniać wystarczającą niezawodność wyprowadzenia mocy jak również odpowiednią twardość zwarciovą do rezerwowego zasilania własnego zużycia NJZ.

Elektrownia Jaslovské Bohunice będzie podłączona do systemu przesyłowego Republiki Słowackiej za pośrednictwem sześciu linii 400 kV

Zasilanie robocze własnego zużycia

Zasilanie robocze własnego zużycia NJZ będzie realizowane za pośrednictwem regulacyjnych transformatorów trakcyjnych własnego zużycia.

W przypadku braku lub awarii zasilania roboczego własnego zużycia, niezbędna część własnego zużycia będzie zasilana ze źródeł rezerwowych (rezerwowego zasilania własnego zużycia).

Zasilanie rezerwowe własnego zużycia

W celu zabezpieczenia rezerwowego zasilania własnego zużycia NJZ niezbędne jest duże rozwiązanie zapewniające wysoką niezawodność i elastyczność. Rezerwowe źródło zasilania elektrycznego NJZ będzie można zasilać z głównego izapasowego źródła rezerwowego zasilania własnego zużycia. Przejście pomiędzy zasilaniem roboczym a rezerwowym będzie sterowane przez automat.

Systemy zabezpieczonego zasilania dla systemów, ważne z perspektywy bezpieczeństwa jądrowego

Częścią bloków będą systemy wielokrotnego zabezpieczonego zasilania, zazwyczaj autonomiczne generatory z silnikiem diesla (lub turbiny spalania) i baterie, instalowane w kilku niezależnych i wzajemnie oddzielonych redundancjach.

Alternatywne systemy zasilania

Alternatywne systemy zasilania są potrzebne do opanowania i złagodzenia następstw zdarzeń należących do warunków rozszerzonego projektu (DEC) wraz z poważnymi awariami. Zazwyczaj chodzi o oddzielne generatory z silnikiem diesla i baterie o długim autonomicznym czasie eksploatacji oraz przewody elektryczne urządzenia.

B.III.2.4. System kontroli i sterowania

Dla systemów kontroli i sterowania zostanie wykorzystany nowoczesny system oparty na technologii cyfrowej. System będzie uwzględniać najnowsze elementy ochrony i bezpieczeństwa, które będą potrafiły ocenić ewentualną sytuację awaryjną, a także bez ingerencji obsługi będą zdolne do zapewnienia wyłączenia reaktora i chłodzenia strefy aktywnej.


Systemy informatyczne i sterowania będą wyposażone w aparaty w taki sposób, aby umożliwiły obserwację, pomiar, rejestrację i sterowanie parametrami eksploatacyjnymi ważnymi dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego podczas normalnej i anormalnej eksploatacji oraz w warunkach awaryjnych. Systemy będą odporne na możliwe awarie z odpowiednią niezawodnością i o jakości potrzebnej do zapewnienia bezpieczeństwa i prawidłowego funkcjonowania elektrowni.

Obsługa nastawni bloku (użytkownicy) zostanie w pełni poinformowana o stanie elektrowni i może w dowolnym momencie zaingerować w proces sterowania za wyjątkiem automatycznych funkcji bezpieczeństwa.

Bloki reaktora zostaną wyposażone w ochronne systemy bezpieczeństwa, które będą:

- Zdolne do rozpoznawania warunków anormalnych i automatycznego uruchamiania odpowiednich systemów, aby zapewnić, że limity projektowe nie zostaną przekroczone.
- Zdolne do rozpoznawania warunków awarii i uruchomienia odpowiednich systemów przeznaczonych do minimalizowania następstw.
- Zdolne do zapewnienia działania nadrzędnych systemów sterowania i obsługi obiektu jądrowego we wszystkich stanach rozważanych w projekcie obiektu jądrowego, przy czym obsługa będzie mieć możliwość ręcznego uruchomienia systemu ochronnego.

Ochronne systemy bezpieczeństwa będą oddzielone od systemów sterowania tak, aby awaria systemów sterowania nie wpłynęła na zdolność systemów bezpieczeństwa do wykonania wymaganej funkcji bezpieczeństwa. Ochronne systemy

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	33/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

bezpieczeństwa będą zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić wysoką niezawodność, archiwizowanie i niezależność poszczególnych kanałów w taki sposób, aby żadna prosta awaria nie spowodowała utraty funkcji ochronnej systemu. W celu ograniczenia wpływu awarii ze współprzyczyny zostanie zastosowana dywersja (różnorodność) zarówno funkcji (rozpoznanie stanów anormalnej pracy i warunków awaryjnych za pomocą różnych parametrów charakteryzujących takie samo zdarzenie), jak również narzędzi (konstrukcyjna).

Stanowisko sterowania i obsługi

Elektrownia będzie monitorowana i sterowana we wszystkich stanach przez użytkowników z nastawni bloku. Nastawnia bloku będzie wyposażona w nowoczesną technologię opartą o systemy komputerowe. Sterowanie procesów będzie odbywać się za pośrednictwem monitorów, ważne parametry będą wyświetlane na panelach. Dla systemów bezpieczeństwa zostaną użyte samodzielne panele bezpieczeństwa z elementami konwencjonalnymi. W razie awarii systemów komputerowych ważne będą funkcje monitorowania i sterowania archiwizowane na panelach wyposażonych w elementy konwencjonalne. Użytkownicy nastawni bloku zawsze będą mieć dostęp do wszystkich potrzebnych danych, zawsze będą w pełni poinformowani o stanie elektrowni i zawsze będą posiadać dostęp do środków w celu uruchomienia i utrzymania elektrowni w bezpiecznym stanie.

W razie braku możliwości sterowania z nastawni bloku, elektrownia będzie wyposażona w zapasowe stanowisko (awaryjną nastawnię bloku). Awaryjna nastawnia bloku jest fizycznie, funkcyjnie i elektrycznie oddzielona od nastawni bloku.

NJZ będzie wyposażony w awaryjny ośrodek sterowania, którego celem jest zarządzanie i koordynacja działania w warunkach awaryjnych. Awaryjny ośrodek sterowania będzie wyposażony w system informacyjny udzielający wszystkich ważnych informacji o stanie NJZ i głównych parametrów dla możliwości efektywnego zarządzania i koordynacji działania przy powstaniu warunków awarii. Ośrodek zostanie wyposażony w zabezpieczone środki dla komunikacji z stanowiskami sterującymi NJZ, nadzorem jądrowym, zespołami ratownictwa, organami administracji państwowej, samorządu i innymi podmiotami, które stanowią część systemu do zarządzania warunkami awaryjnymi. Ośrodek będzie odporny na skutki wywołane przez warunki awarii i wpływy zewnętrzne, które mogły te warunki wywołać.

B.III.2.5. Zasady ochrony pożarowej


Standardowym celem ochrony przeciwpożarowej jest zapewnienie ochrony życia i zdrowia osób fizycznych, majątku i środowiska. W obiektach jądrowych wymaga się ponadto, aby ochrona przed pożarami zapewniła, iż wybuch pożaru nie spowoduje wycieku substancji radioaktywnych do środowiska a także, jeśli do wybuchu pożaru dojdzie w jakimkolwiek miejscu obiektu jądrowego, będzie możliwe bezpieczne wyłączenie obiektu.

Ochrona NJZ przed pożarami wykorzystuje koncepcję ochrony wielopoziomowej i spełnia trzy cele:

- minimalizacja możliwości powstania pożaru oraz wybuchu;
- szybkie zabezpieczenie, kontrola i ugaszenie pożaru, do którego może dojść;
- zapewnienie, aby pożar, bez względu na jego zakres, nie przeszkadzał w wykonywaniu funkcji potrzebnych do bezpiecznego wyłączenia reaktora i wyraźnie nie zwiększyło się ryzyko wycieków radioaktywnych do otoczenia.

NJZ zostanie zaprojektowany tak, aby:

- nie dopuścić do wzniesienia pożaru poprzez kontrolę, oddzielenie i ograniczenie ilości substancji palnych i źródeł zapłonu;
- izolować materiały palne i ograniczyć szerzenie ognia poprzez rozdzielanie budynków elektrowni na odcinki pożarowe dzielone przez bariery przeciwpożarowe oraz na strefy pożarowe, które umożliwiają znacząco ograniczyć wpływ pożaru;
- oddzielać redundantne komponenty bezpiecznego wyłączenia i przyłączone odcinki elektryczne barierami przeciwpożarowymi, aby zachować funkcje bezpieczeństwa po pożarze;
- zapobiegać przenikaniu dymu, gorących gazów lub substancji, w celu ugaszenia pożaru, z jednego pomieszczenia do drugiego w zakresie, w którym mogłyby mieć negatywny wpływ na zdolności bezpiecznego wyłączenia reaktora wraz z czynnością użytkowników;

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	34/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- zapewnić, aby awaria lub nieumyślna praca systemu przeciwpożarowego nie mogły prowadzić do niewykonania funkcji bezpieczeństwa urządzenia lub będą negatywnie wpływać na pracę urządzeń bezpieczeństwa, od których wymaga się, aby zachowały zdolność do pracy;
- uwzględnić jednoczesny wybuch pożaru z prostą awarią systemu ochrony pożarowej i dozwoloną konserwacją systemu ochrony pożarowej podczas eksploatacji;
- minimalizować wycieki substancji radioaktywnych do środowiska w wyniku pożaru.

B.III.3. Konstrukcja

B.III.3.1. Koncepcja konstrukcji elektrowni

Konstrukcja elektrowni zasadniczo jest podzielona na następujące części:

- wyspa jądrowa,
- wyspa konwencjonalna i
- pozostałe obiekty.

Wyspa jądrowa

Wyspę jądrową tworzą obiekty budowlane, które zawierają technologie dotyczące bezpośrednio pracy jądrowej części elektrowni i które znajdują się przeważnie w najbliższej okolicy reaktora (stanowiącego dominującą część wyspy jądrowej). W obiektach wyspy jądrowej są umieszczone urządzenia obiegu pierwotnego, systemów bezpieczeństwa i pomocniczych oraz obiektów, gdzie znajduje się paliwo jądrowe. Typowymi reprezentantami obiektów budowlanych wyspy jądrowej są budynek reaktora i obudowa bezpieczeństwa, budynek ośrodków pomocniczych, budynek przetwarzania świeżego i wypalonego paliwa. Obiekty te spełniają wymogi dotyczące odporności sejsmicznej do poziomu SL-2.

Wyspa konwencjonalna

Obiekty wyspy konwencjonalnej, zwanej również wyspą turbinową (hala turbinowa, stacja wymiennikowa itd.), znajdują się w pozycji odpowiednio nawiązującej do wyspy jądrowej. Często chodzi tylko o własną maszynownię z turbogeneratorem (turbina i generatorem) i przyłączonymi obiektami technologicznymi, które są umieszczone w hali turbinowej. Obiekty wyspy konwencjonalnej bardzo często tworzą jeden wspólny obiekt bądź też mają wspólną płytę fundamentową.


Pozostałe obiekty

Pozostałe obiekty zabezpieczają wszystkie dalsze usługi, media i funkcje wspierające, potrzebne do pracy bloku energetycznego. Chodzi o wieże chłodnicze, stację kompresorową, stację uzdatniania wody chłodzącej, chemiczną stację uzdatniania wody, sieci inżynierskie, rozdzielnie, budynek administracyjny itp. Są rozmieszczane na terenie obiektu tak, aby były spełnione wymogi funkcyjne i bezpieczeństwa, a obiekty nie wpływały na siebie negatywnie. Rozmieszczenie obiektów względem siebie w dużej części podlega konkretnemu stanowi rzeczywistości, a więc dostępnym powierzchniom pod budowę oraz istniejącej infrastrukturze. Pod względem konstrukcyjnym i materiałowym obiekty są zaprojektowane w taki sposób, aby jak najbardziej optymalnie spełniały swój cel.

Następnie należy wspomnieć o budynkach liniowych, sieciach, mostach rurociągowych itp. Budynki te jednak w większości przypadków nie różnią się pod względem konstrukcyjnym od podobnych, powszechnie znanych budynków.

B.III.3.2. Rozwiązania urbanistyczne i architektoniczne

Powierzchnia pod budowę NJZ bezpośrednio sąsiaduje z obszarem obiektów jądrowych Jaslovské Bohunice. Składa się on z terenów JE A1, JE V1, JE V2 oraz dalszych obiektów, połączonych w jedną urbanistyczną całość. Obszar jest terenem płaskim i ze względu na istniejące wykorzystanie ma charakter przemysłowy. Poszczególne obiekty nadziemne są konstrukcjami prostymi pod względem architektonicznym, o powszechnie stosowanych kształtach geometrycznych. Sieci inżynierskie są przeważnie podziemne. Komunikacja na danym obszarze jest zapewniona przez utwardzone (asfaltowe) drogi i chodniki dla pieszych, obsługa ruchu jest podłączona do publicznej sieci dróg i sieci kolejowej, które nawiązują do wyższych tras. Przed częściami wejściowymi do elektrowni JE A1, JE V1 i JE V2 są wybudowane przystanki przeznaczone

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	35/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

dla komunikacji publicznej oraz wyznaczone miejsca do parkowania dla samochodów osobowych pracowników. Powierzchnie zabudowane są pokryte trawą i uzupełnione zielenią.

Rys.B.III.9: Istniejąca struktura terenu obiektów jądrowych Jaslovské Bohunice



Koncepcja urbanistyczna NJZ pod względem przestrzennym i funkcyjnym będzie uzupełniać już istniejącą strukturę. Obiekty NJZ, pod względem powierzchniowym i wysokościowym, będą dostosowane do wymogów technologii. W tym kontekście będą wtórnie odpowiadać (wysokość, pojemność, kolor) aktualnym obiektom na terenie EBO tak, aby nie naruszały obecnego krajobrazu. Wieża chłodnicza będzie umieszczona w taki sposób, aby widok na obszar okolicznych miast był wielkościowo zrównoważony. Koncepcja będzie również racjonalnie nawiązywać do istniejącej infrastruktury transportowej.

Wszystkie typowe rozwiązania projektów referencyjnych są podobne pod względem dyspozycyjności. Wzajemne zgrupowanie obiektów będzie respektować kształt terenu, lokalne warunki i wymogi technologiczno-eksploatacyjne oraz wymogi bezpieczeństwa.

Z perspektywy rozwiązania architektonicznego obiekty będą miały charakter przemysłowy o prostych kształtach geometrycznych. Budynek reaktora w koncepcji wyspy jądrowej i konwencjonalnej będzie tworzyć dominujący element a pozostałe obiekty będą nasilać w kierunku fikcyjnej centrali zgrupowania. Dominującym elementem NJZ będzie jedna wieża chłodnicza o wysokości około 180 metrów. Elektrownia od strony architektonicznej będzie uzupełniać istniejące budynki na terenie EBO.


B.III.4. Rozwiązania operacyjne

B.III.4.1. Paliwo jądrowe i postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym

Podstawowym towarem do eksploatacji nowego źródła jądrowego jest paliwo jądrowe. Zestawy świeżego paliwa jądrowego będą kupowane na światowych rynkach, gdzie na czas żywotności NJZ jest dostępna wystarczająca ilość zasobów (źródło: OECD NEA: Uranium 2014: Resources, Production and Demand).

Świeże paliwo jądrowe jest transportowane do elektrowni jądrowej koleją lub przy pomocy transportu drogowego w opakowaniach transportowych. W elektrowni jądrowej świeże paliwo jest przechowywane w suchych pojemnikach w magazynie świeżego paliwa lub w pozycjach magazynowych poniżej poziomu wody w wyznaczonej części basenu wypalonego paliwa jądrowego. Magazyn świeżego paliwa będzie zaprojektowany w taki sposób, aby chronił magazynowane paliwo przed zdarzeniami zewnętrznymi takimi jak trzęsienie ziemi, powódź, ekstremalne wpływy klimatyczne itd.

Ze względu na fakt, że przy wykorzystaniu paliwa w reaktorze dochodzi do zmian jego właściwości rozszczepienia, po kilkuletnim wykorzystaniu należy wymienić zużyte zestawy paliwowe na nowe/świeże. Wymiana zużytych zestawów

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	36/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

paliwowych w reaktorze odbywa się krótko, podczas zatrzymania pracy (raz na 12, 18 lub 24 miesiące). Przy wymianie zmienia się tylko część paliwa a część zestawów paliwowych zmienia swoje położenie w strefie aktywnej. Do pełnej wymiany dojdzie zatem stopniowo podczas kilku lat (zazwyczaj od 4 do 6).

Paliwo jądrowe zostaje wypalone w momencie, kiedy dojdzie do jego naświetlania w strefie aktywnej reaktora a następnie jest z niej na stałe usuwane.

Wypalone paliwo jądrowe (VJP) po wyjęciu z reaktora jest przemieszczane do basenu wypalonego paliwa. Znajduje się on obok reaktora w sali reaktorowej lub w budynku pomocniczym magazynowania paliwa, który jest połączony z salą reaktorową przez korytarz transportowy. Wielkość basenu odpowiada wymogom umieszczenia wypalonego paliwa jądrowego wyprodukowanego w ciągu co najmniej 10 lat i przez cały ten czas oferuje również dodatkową wolną przestrzeń do magazynowania całego paliwa ze strefy aktywnej reaktora w razie potrzeby jego całkowitego wywiezienia. Paliwo jest składowane w basenie pod odpowiednią warstwą wody z zawartością kwasu borowego i w kompaktowej kratce, która zawiera zintegrowany materiał do absorpcji neutronów (zazwyczaj chodzi o stal z domieszką boru). Takie uporządkowanie z wystraszającą rezerwą zapewnia stałą podkrytyczność oraz odprowadzenie ciepła pochodzącego z rozpadu radionuklidów, które znajdują się w wypalonym paliwie.

Dalsze postępowanie z wypalonym paliwem stanie się częścią istniejących systemów i koncepcji i dlatego będzie rozwiązywane na poziomie państwa. Wypalone paliwo będzie, po spełnieniu wymogów dotyczących jego bezpiecznego transportu i magazynowania, przekazane osobie prawnej, której powierzono składowanie odpadów radioaktywnych lub wypalonego paliwa (zatem JAVYS.) w celu dalszego postępowania. JAVYS jest właścicielem i użytkownikiem obiektu jądrowego „Magazyn pośredni wypalonego paliwa” (służący do magazynowania wypalonego paliwa jądrowego). Z punktu widzenia pojemności przewiduje także wybudowanie nowych pomieszczeń magazynowych poprzez jego rozszerzenie. Nowy magazyn suchy będzie (zgodnie z ogólnościową praktyką) magazynem typu modułowego, to znaczy, że będzie go można dostosować do wielkości i uporządkowania jednostek magazynowania według aktualnych potrzeb. To podejście, w razie potrzeby, umożliwi wykorzystanie rozszerzonego magazynu pośredniego również do składowania wypalonego paliwa z NJZ.


Na dzień dzisiejszy możliwe są dwa scenariusze dalszego postępowania z wypalonym paliwem:

- przerobienie - za pomocą metod fizyczno-chemicznych - celem jest usunięcie z wypalonego paliwa produktu rozszczepienia i korozji tak, aby można było wyprodukować nowe świeże paliwo,
- bezpośrednie przechowywanie w składowisku głębinowym - w tym przypadku wypalone paliwo jest uważane za odpad radioaktywny.

Końcowy etap dla obu scenariuszy to składowanie wypalonego paliwa czy odpadów radioaktywnych z przerobienia w składowisku głębinowym.

Wewnątrzpaństwowa koncepcja postępowania z VJP jest określona przez obowiązującą Strategię Końcowej Części Pokojowego Wykorzystywania energii jądrowej, która została przyjęta przez rząd w 2014 roku. Obecnie jest zaktualizowana na formę programu wewnątrzpaństwowego. Do końcowego etapu postępowania z VJP, zatem do jego złożenia w składowisku głębinowym, priorytetowo rozważa się wybudowanie państwowego składowiska głębinowego. Projekt wewnątrzpaństwowego programu dla obszaru postępowania z wypalonym paliwem obejmuje następujące cele cząstkowe:

- Wybudowanie nowych pomieszczeń magazynowych dla wypalonego paliwa (do 2020 roku).
- Przyjęcie decyzji o kontynuacji czy zatrzymaniu podwójnej drogi przy rozwoju głębinowego składowania - kompleksowo ocenić ideę wspólnego międzynarodowego składowiska głębinowego (do 2020 roku).
- Opracować program ramowy rozwoju i badania na obszarze składowania głębinowego i stworzyć wewnętrzne warunki do jego implementacji (do 2018 roku).
- Opracować i przygotować implementację systemu ekonomicznej stymulacji lokalizacji dotkniętych rozwojem i eksploatacją składowisk (do 2018 roku).
- Opracować plan dla dalszych etapów odnowionego rozwoju składowania głębinowego (do 2016 roku).
- Podjąć decyzję (w przypadku anulowania strategii podwójnej drogi) o umieszczeniu głębinowego składowiska Republiki Słowackiej (do 2030 roku).
- Uruchomić głębinowe składowisko (mniej więcej do 2065 roku).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	37/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Wewnątrzpaństwowy program przedstawia bilans wypalonego paliwa z obiektów jądrowych Republiki Słowackiej i ich rozwój w czasie. Za rozwój przygotowania składowiska głębinowego, na podstawie odpowiedniego upoważnienia Ministerstwa Gospodarki Republiki Słowackiej, odpowiada firma JAVYS.

B.III.4.2. Postępowanie z odpadami radioaktywnymi

Odpady radioaktywne (RAO) zgodnie z § 2, litera k) ustawy nr 541/2004 Dz. U., ustawa atomowa, wraz z późniejszymi zmianami, są definiowane jako „jakiegokolwiek niewykorzystane materiały w formie gazowej, ciekłej lub stałej, których, ze względu na zawartość radionuklidów lub na poziom ich kontaminacji przez radionuklidy, nie można wprowadzić do środowiska”.

Własne ustawodawstwo dotyczące postępowania z radioaktywnymi odpadami obejmuje głównie rozporządzenie ÚJD SR nr 30/2012 Dz. U., które ustanawia szczegóły dotyczące wymogów przy postępowaniu z materiałami jądrowymi, odpadami radioaktywnymi i wypalonym paliwem jądrowym. Rozporządzenie to (zgodnie z instrukcją IAEA GSG-1 Classification of Radioactive Waste, 2009) klasyfikuje odpady radioaktywne w pięciu klasach:


Przejściowe RAO, gdzie aktywność podczas magazynowania (ze względu na bardzo krótki czas połowicznego rozpadu) spadnie poniżej wartości granicznej wydostania się spod kontroli źródeł promieniowania lub wyciek do środowiska - ta kategoria została wprowadzona głównie ze względu na instytucjonalne odpady radioaktywne z dominującymi, bardzo krótko żyjącymi radionuklidami (instrukcja IAEA jako zwykłą wartość czasu połowicznego rozpadu podaje czas do 100 dni). Do tej grupy można zaliczyć te części gazowych radioaktywnych odpadów z NJZ, które będą wypuszczane po celowym spadku ich radioaktywności.

Bardzo niskoaktywne RAO, których aktywność jest umiarkowanie wyższa od wartości granicznej do wprowadzania materiałów radioaktywnych do środowiska, zawierają radionuklidy o krótkim czasie połowicznego rozpadu lub radionuklidy o długim czasie połowicznego rozpadu w niskim stężeniu, które przy składowaniu wymagają niższego stopnia izolacji od środowiska przez system barier inżynierskich lub nie wymagają zastosowania barier inżynierskich i czas kontroli instytucjonalnej składowiska jest krótszy niż w przypadku powierzchniowego typu składowiska odpadów radioaktywnych. Wartość graniczna pomiędzy krótkim a długim czasem połowicznego rozpadu wynosi zazwyczaj 30 lat. W NJZ chodzi o słabo zanieczyszczone odpady stałe - przedmioty pochodzące z kontrolowanego pasma.

Niskoaktywne RAO, których średnia aktywność wagowa radionuklidów o długim czasie połowicznego rozpadu, zwłaszcza radionuklidów emitujących promieniowanie alfa, jest niższa niż 400 Bq/g, maksymalna aktywność wagowa radionuklidów o długim czasie połowicznego rozpadu, zwłaszcza radionuklidów emitujących promieniowanie alfa jest lokalnie niższa niż 4000 Bq/g, nie produkują pozostałego ciepła i po obróbce spełniają limity i warunki bezpiecznej eksploatacji dla powierzchniowego typu składowisk odpadów radioaktywnych. Jako wyjątki, do tej klasy będą należeć ciekłe i stałe odpady radioaktywne powstające podczas eksploatacji NJZ.

Średnioaktywne RAO, których średnia aktywność wagowa radionuklidów o długim czasie połowicznego rozpadu (ponad 30 lat), zwłaszcza radionuklidów emitujących promieniowanie alfa, wynosi 400 Bq/g lub jest jeszcze wyższa, mogą produkować pozostałe ciepło, a środki bezpieczeństwa dotyczące jego odprowadzenia są niższe niż w przypadku wysokoaktywnych odpadów radioaktywnych i po obróbce nie spełniają limitów oraz warunków bezpiecznej eksploatacji dla powierzchniowego typu składowiska odpadów radioaktywnych. Ze względu na brzmienie ostatniej części definicji w przypadku NJZ do tej klasy mogą należeć stałe radioaktywne odpady wyjęte z reaktora jądrowego, ewentualnie (w zależności od obróbki i struktury pakowanych form odpadów) również nasycone jonity z czyszczenia wód obiegu pierwotnego.

Wysokoaktywne RAO, których średnia aktywność wagowa radionuklidów z krótkim i długim okresem połowicznego rozpadu, zwłaszcza radionuklidów emitujących promieniowanie alfa, przewyższa wartości ustanowione dla niskoaktywnych i średnioaktywnych odpadów radioaktywnych, mogą być składowane tylko w głębinowym typie składowiska odpadów radioaktywnych, przy czym środki bezpieczeństwa dotyczące odprowadzania pozostałego ciepła stanowią ważny czynnik przy projektowaniu tych składowisk. Odpady te są wyłącznie produktem przeróbki wypalonego paliwa i nie będą produkowane w NJZ.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	38/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

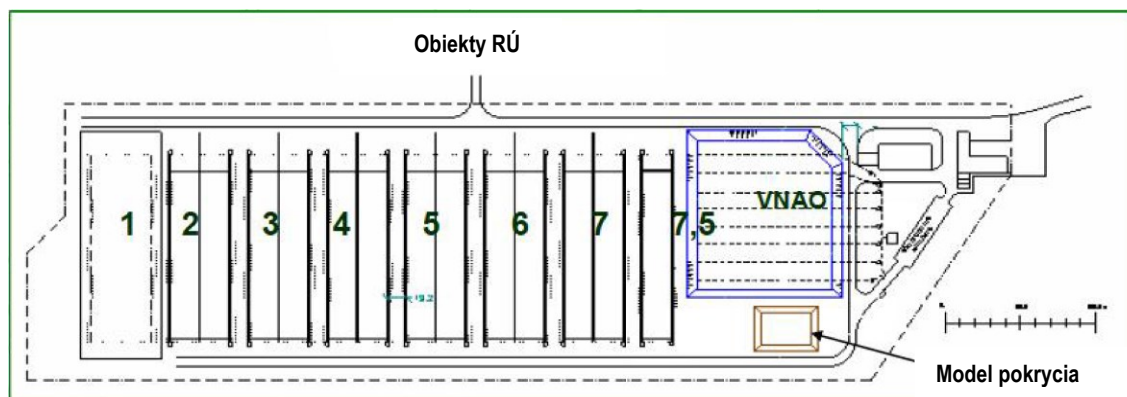
Utylizacja odpadów radioaktywnych jest częścią wewnątrzpaństwowego systemu i koncepcji postępowania z RAO. Według odpowiedniego przepisu ustawy atomowej, radioaktywne odpady będą przekazywane do dalszej utylizacji w terminie do 12 miesięcy od ich powstania, osobie prawnej, której powierzono składowanie odpadów radioaktywnych lub wypalonego paliwa, czyli firmie JAVYS. Finansowanie czynności należących do okresu dalszego postępowania z odpadami radioaktywnymi podlega zasadzie „zanieczyszczający płaci”. Dla eksploatacyjnych odpadów radioaktywnych oznacza to, że elektrownia jądrowa, w której odpady zostały wyprodukowane, płaci za ich dalszą utylizację (wraz z proporcjonalnymi kosztami składowania i eksploatacji składowisk) stawki ustalone z organizacją, która jest za to odpowiedzialna, na podstawie umów dwustronnych. Obowiązek płacenia za utylizację swoich odpadów eksploatacyjnych obowiązuje bez względu na to, kiedy do utylizacji dojdzie, na przykład również w przypadku, kiedy utylizacja odpadów eksploatacyjnych następuje dopiero podczas likwidacji.

JAVYS jest użytkownikiem i administratorem technologii, efektem których są pakowane formy odpadów możliwe do składowania w państwowym składowisku odpadów radioaktywnych w Mochovcach. Jedyną obecnie akceptowalną do składowania, pakowaną formą odpadów radioaktywnych po ich utylizacji i obróbce jest wypełniony kontener sześcienny (pojemność wewnętrzna 3,1 m³) wykonany z betonu wzmocnionego amorficznymi włóknami z wysokostopowej stali (włóknobetonowy kontener - VBK). W kontenerze mieszane są elementy wyjściowe z poszczególnych technologii tak, aby odpowiadały kryteriom akceptowalności dla dalszego postępowania, zwłaszcza ułożenia. Pusta objętość w kontenerach jest wypełniana zalewą cementową, kontenery po napełnieniu są zamykane wiekiem wykonanym z materiału włóknobetonowego.

Państwowe składowisko Mochovce jest usytuowane około 1,5 km na północny-zachód od elektrowni jądrowej EMO. Jest powierzchniowym typem składowiska z inżynierskimi barierami. Obecne struktury składowiska stanowią dwa dwuszeregi betonowych boksów. Dwuszereg składa się z 2x20 boksów, pojemność jednego boksu wynosi 90 wypełnionych włóknobetonowych kontenerów (VBK) opisanych wyżej. Pojemność istniejących struktur składowania wynosi zatem 7200 VBK, tj. 22 320 m³ obrobionych odpadów radioaktywnych.


Schemat państwowego składowiska jest przedstawiony na następującym rysunku:

Rys.B.III.10: Układ schematyczny RÚ RAO z wyznaczeniem składowania w dwuszeregach i obszaru składowania niskoaktywnych odpadów



Częścią składowiska jest stosunkowo rozległy system monitorowania, którego główną część stanowi monitorowanie wód, gdyby pojawiły się w boksach do składowania, ew. monitorowanie wód z bezpośredniej okolicy struktur składowania. Taki system monitorowania będzie działać także po zakończeniu składowania i zamknięciu składowiska. Wewnątrzpaństwowy program w obszarze postępowania z odpadami radioaktywnymi uwzględnia następujące cele:

- Wybudowanie Integralnego Składu Odpadów Radioaktywnych w Jaslovskich Bohunicach (do 2018 roku).
- Stworzenie bazy danych wszystkich odpadów radioaktywnych z obiektów jądrowych w Republice Słowackiej i zapewnienie ich stałej aktualizacji (do 2016 roku).
- Wybudowanie urządzenia do przebudowy metalowych odpadów radioaktywnych (do 2018 roku).
- Wybudowanie składowiska bardzo niskoaktywnych odpadów (do 2018 roku).
- Wybudowanie kolejnej struktury składowania do składowania pakowanych form odpadów radioaktywnych po wypełnieniu drugiego dwuszeregu państwowego składowiska w Mochovcach (do 2018 roku).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	39/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- Opracowanie i przygotowanie implementacji systemu ekonomicznej stymulacji lokalizacji dotkniętych rozwojem i eksploatacją składowisk (do 2018 roku).

Przewiduje się, że w RÚ RAO będą składowane niskoaktywne odpady również z NJZ. Gdyby w drugiej połowie tego wieku doszło do pełnego wypełnienia struktur składowania, z wystarczającą rezerwą zostaną stworzone nowe struktury składowania, również dla potrzeb późniejszego składowania odpadów z likwidacji NJZ.

B.III.4.3. Podłączenie gospodarki wodnej i jej systemy

Na potrzeby eksploatacji nowego źródła jądrowego należy zapewnić:

- systemy zaopatrywania w wodę i
- systemy do uzdatniania i odprowadzania ścieków i wód opadowych.

Systemy zaopatrywania w wodę


Systemy zaopatrywania w wodę obejmują system wody pitnej, system wody pożarowej i system surowej wody.

System wody pitnej będzie zapewniać dostawę wody na cele socjalne, a zatem osobiste zużycie pracowników wraz z pokryciem dostaw wody dla celów higienicznych i spożywczych. Woda pitna będzie służyć również jako woda użytkowa, np. dla celów utrzymywania czystości. W celu zabezpieczenia odpowiedniej pojemności wody pitnej dla NJZ planowane jest wykorzystanie istniejącej pompowni wody pitnej. Zaopatrywanie NJZ w wodę pitną będzie zapewnione z istniejących rurociągów, zabezpieczających dostawę dla istniejących obiektów na terenie EBO. Są one zaopatrywane w wodę pitną za pośrednictwem długodystansowego doprowadzenia ze źródeł wody Dobrá Voda, Dechtice i Veľké Orvište.

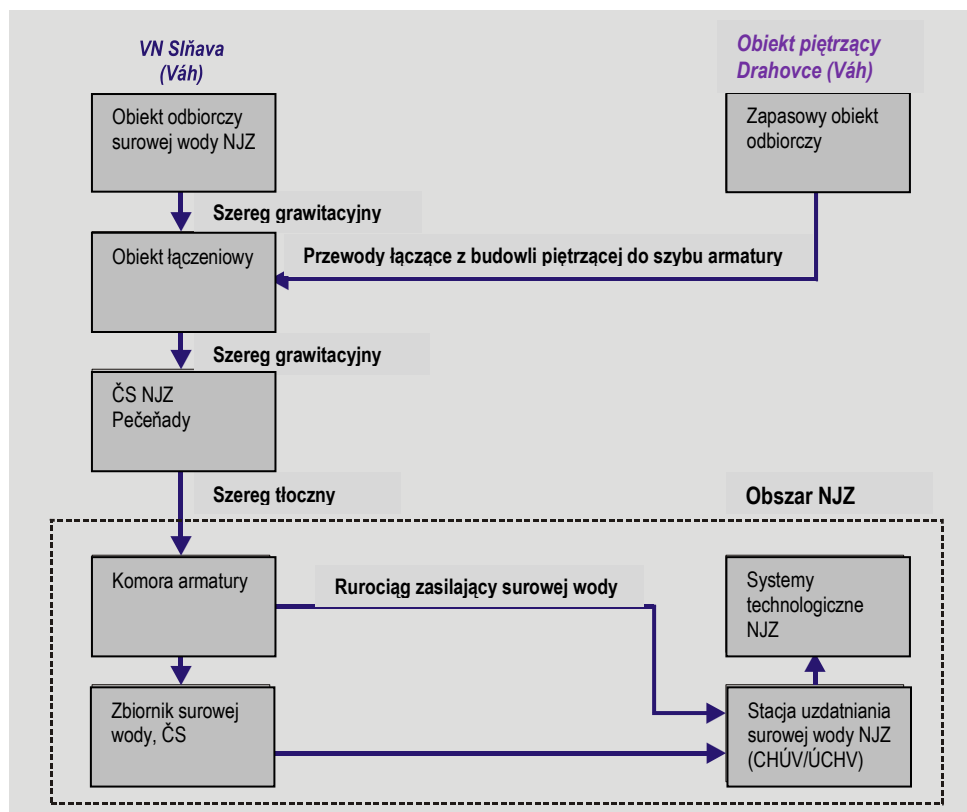
System wody pożarowej dla NJZ będzie zaprojektowany zgodnie z najnowszymi doświadczeniami międzynarodowymi w zakresie ochrony pożarowej. Źródłem wody pożarowej do zaopatrywania zewnętrznych i wewnętrznych hydrantów na terenie NJZ będzie cyrkulacyjny (trzeci) obieg chłodniczy.

System doprowadzania wody pitnej będzie służyć jako źródło do uzupełniania strat w cyrkulacyjnym obiegu chłodniczym, w systemie istotnej wody technicznej, w systemie nieistotnej wody technicznej oraz do produkcji wody zdemineralizowanej. Dominujący składnik zużycia (około 95 %) stanowi uzupełnienie obiegu cyrkulacyjnego, a zatem pokrycie strat tworzonych przez odmulanie cyrkulacyjnej wody chłodzącej oraz wyparowanie i znoszenie kropelek wody z wieży chłodniczej. Dla potrzeb nowego źródła jądrowego zostanie wybudowany nowy system zaopatrywania w surową wodę (niezależnie od istniejących obiektów na terenie EBO), którego nowoczesna technologia i żywotność będą spełniać wymogi dotyczące bezpiecznej dostawy surowej wody przez cały czas eksploatacji NJZ. Źródłem surowej wody będzie (podobnie jak dla istniejącego zaopatrywania lokalizacji EBO) zbiornik wodny Slňava. Na terenie NJZ surowa woda będzie doprowadzana do zbiornika wodnego, do stacji uzdatniania wody chłodzącej i stąd do systemu obiegu chłodniczego. Część uzdatnionej wody będzie transportowana do chemicznej stacji uzdatniania wody na potrzeby uzupełniania strat wody demineralizowanej zwłaszcza w obiegu wtórnym (parowym). Pojemność zbiornika wodnego będzie wystarczać na zapewnienie wody chłodzącej dla potrzeb ważnych obiegów w fazie schładzania reaktora NJZ i odprowadzania pozostałego ciepła powstającego w paliwie reaktora na okres co najmniej 30 dni w przypadku straty dostawy surowej wody ze standardowego źródła. Dla trybów przy obniżeniu poziomu VN Slňava poniżej minimalnego poziomu roboczego lub planowanego wypuszczenia VN Slňava, system zaopatrywania w surową wodę będzie wspierany przez system rezerwowego poboru grawitacyjnego z grobli Drahovce w miejscu ujścia do Kanału Drahovskiego.

Schemat dostawy surowej wody został przedstawiony na następującym rysunku.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	40/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.11: Schemat dostawy surowej wody



Systemy do uzdatniania i odprowadzania ścieków i wód opadowych.

Systemy do uzdatniania i odprowadzania ścieków i wód opadowych zawierają systemy do zbierania, czyszczenia i odprowadzania ścieków przemysłowych, komunalnych oraz do odprowadzenia wód opadowych z obszaru NJZ i z zewnętrznego dorzecza obszaru NJZ.


W ramach eksploatacji nowego źródła jądrowego konieczne będzie uzdatnienie szeregu ścieków przemysłowych. Będzie chodzić głównie o następującego rodzaju wód przemysłowych:

- ścieki z pasma kontrolowanego,
- odmulanie z cyrkulacyjnego obiegu chłodniczego,
- ścieki ze stacji uzdatniania wody chłodzącej oraz z chemicznej stacji uzdatniania wody,
- potencjalnie zaolejone ścieki,
- pozostałe ścieki przemysłowe.

Wypuszczanie ścieków i wód opadowych z NJZ zaproponowano do dwóch recypientów, którymi są:

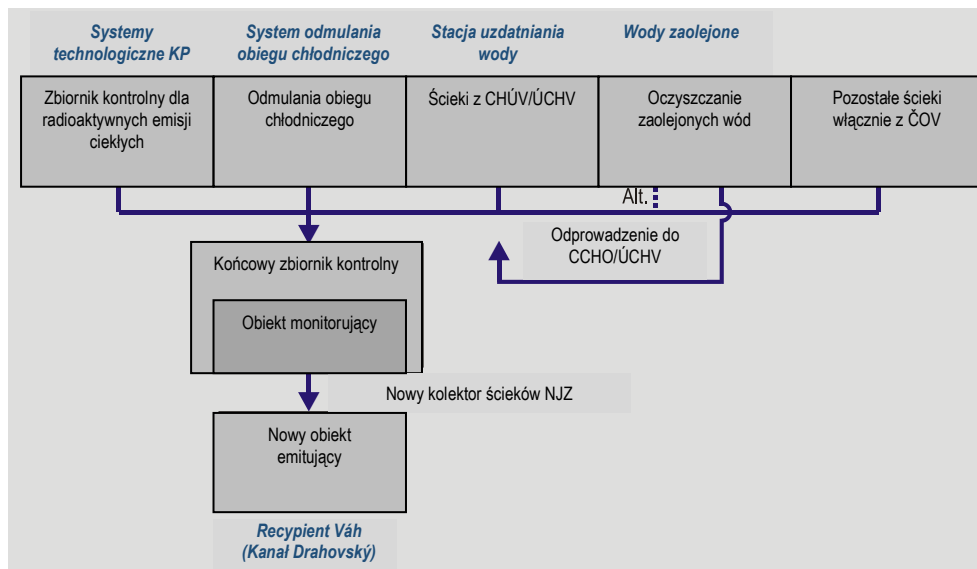
- dla ścieków rzeka Váh, wypuszczanie przez nowy kolektor ścieków,
- dla wód opadowych rzeka Dudváh, wypuszczanie przez nowy kolektor wód opadowych.

W celu zbierania i odprowadzania ścieków na terenie NJZ zostaną wybudowane systemy kanalizacji przemysłowej w zależności od poszczególnych typów ścieków. Ścieki przemysłowe w zależności od ich pochodzenia zostaną odprowadzone do nowych urządzeń czyszczących, a następnie, po wyczyszczeniu, doprowadzone do końcowego zbiornika kontrolnego, do którego będą następnie dalej prowadzone ścieki ze zbiornika kontrolnego kontrolowanego pasma (po kontroli wykazującej możliwość ich wypuszczenia do środowiska), oczyszczenie wód komunalnych i odmulanie z obiegów chłodniczych. Ścieki z kontrolowanego pasma zostaną w ten sposób odpowiednio rozrzedzone. Końcowy zbiornik kontrolny o pojemności około 500 m³ będzie umieszczony we wspólnym obszarze obiektów gospodarki wodnej NJZ, a jego częścią będzie obiekt monitorujący służący do nieprzerwanej kontroli ilości i jakości wód wypuszczanych z NJZ i umożliwiający zatrzymanie wypuszczania i podjęcie środków naprawczych w przypadku zarejestrowania niedozwolonego stężenia substancji zanieczyszczających

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	41/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Schemat przedstawiający koncepcję zbioru, czyszczenia i odprowadzania ścieków przemysłowych wynika z następującego rysunku.

Rys. B.III.12: Koncepcja zbioru, czyszczenia i odprowadzania ścieków




Oprócz systemu kanalizacji przemysłowych w ramach obszaru zostanie wybudowany system kanalizacji komunalnej do zbierania ścieków z obiektów socjalnych oraz stołówki pracowniczej. NJZ będzie posiadać samodzielną oczyszczalnię ścieków komunalnych (ČOV), umieszczoną we wspólnym obszarze obiektów gospodarki wodnej.

Oczyszczone ścieki komunalne będą odprowadzane do zbiornika kontrolnego na ścieki. Na odpływie oczyszczalni biologicznej ČOV zostanie przeprowadzony pomiar ich ilości i jakości. Ścieki z końcowego zbiornika kontrolnego po monitoringu będą wypuszczane do recypienta ścieków (Váh) zgodnie z obowiązującą legislacją.

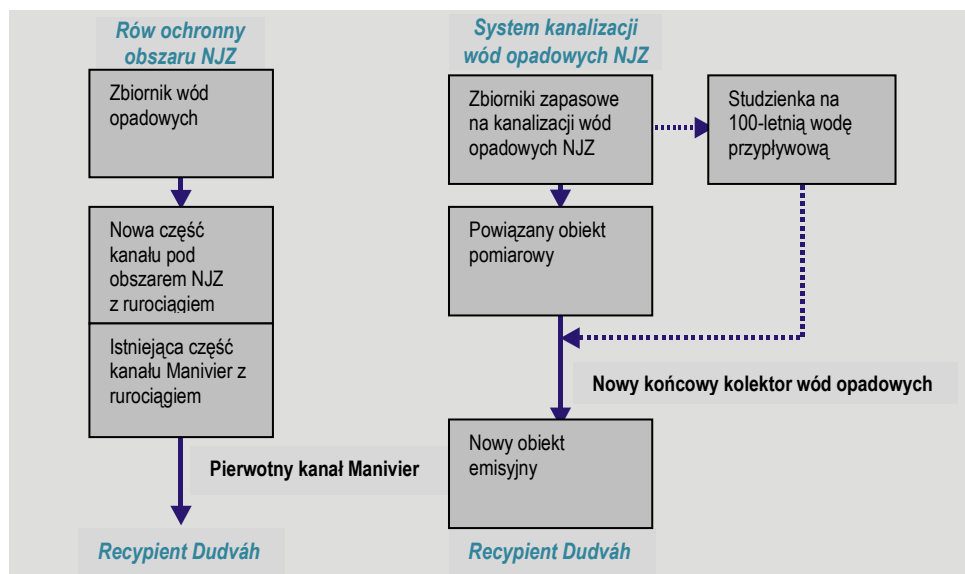
Dla wód opadowych (które nie są ściekami) zostanie wybudowany system oddzielony od systemu ścieków.

Do odprowadzenia wód opadowych z zewnętrznego dorzecza obszaru NJZ przed ogrodzeniem obszaru od strony zewnętrznej zostanie wybudowany rów ochronny przeznaczony do zatrzymywania wód powodziowych z okolicznego terenu. Woda z rowu ochronnego będzie odprowadzana do dorzecza Dudváh - Váh w ten sam sposób jak obecnie wody opadowe, to znaczy poprzez otwarty kanał Manivier do recypienta Dudváh.

Schemat odprowadzenia wód opadowych został przedstawiony na następującym rysunku.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	42/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys. B.III.13: Koncepcja odprowadzenia wód opadowych



B.III.4.4. Podłączenie elektryczne

Moc elektryczna NJZ będzie wyprowadzana za pomocą linii 400 kV do nowej stacji elektroenergetycznej Jaslovské Bohunice, która będzie umieszczona na południe od obszaru NJZ. Z tej samej stacji za pośrednictwem linii 110 kV zostanie zapewnione zasilanie rezerwowe własnego zużycia NJZ. Następnie zostanie zabezpieczone rezerwowe zasilanie własnego zużycia z rozdzielni 110 kV JE V1.

B.III.4.5. Podłączenie do sieci komunikacyjnej

Podłączenie do sieci komunikacyjnej NJZ będzie realizowane zarówno dla publicznej sieci dróg, jak i sieci kolejowej.

Połączenie z siecią dróg jest możliwe z dwóch głównych kierunków. Jeden z głównych kierunków połączenia obszaru to opcja przez Jaslovské Bohunice do Špačniec do drogi II/560, w kierunku na Trnavę. Drugi kierunek na Piešťany przez drogę do miejscowości Žilovce do drogi I/61 Bratislava - Trenčín i dalej do autostrady D1. W celu połączenia obszaru NJZ należy wybudować nową dwukierunkową drogę połączoną przez przejazd kolejowy z drogą III klasy nr 50415 Žilovce - Jaslovské Bohunice.

Połączenie z transportem kolejowym jest rozwiązane poprzez jednotorową bocznice kolejową, która kończy się w stacji kolejowej Veľké Kostofany, gdzie jest podłączona do państwowej sieci kolejowej nr 120 Piešťany - Trnava - Bratislava. Obecnie służą dla całej lokalizacji elektrowni EBO, jej długość wynosi około 8,1 km, a w celu podłączenia obszaru NJZ konieczne będzie wybudowanie połączenia kolejowego za pomocą nowych bocznic.

B.III.4.6. Personel

Dla celów eksploatacji i konserwacji szacuje się zapotrzebowanie w zakresie do około 650 osób. Rzeczywista liczba pracowników będzie zależała od organizacji użytkownika i zakresu usług realizowanych zewnętrznie.


B.III.5. Dane dotyczące budowy

Podczas budowy NJZ będą przebiegać działania budowlane i konstrukcyjne na:

- głównym placu budowy
- korytarzach powiązanych sieci infrastrukturalnych.

Główne fazy budowy na głównym placu budowy będą następujące:

- prace przygotowawcze na placu budowy,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	43/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- prace budowlane,
- montaż systemów mechanicznych i urządzeń,
- montaż systemów elektrycznych i systemów zarządzania i kontroli,
- próby.

Po zakończeniu budowy powierzchnie placu budowy będą rekultywowane.

Przewidywany całkowity czas budowy wynosi około 6 lat (od rozpoczęcia budowy do próbnego uruchomienia).

B.III.6. Dane dotyczące zakończenia eksploatacji i wyłączenia

Po upływie okresu eksploatacji (rozważa się 60 lat) działalność NJZ zostanie zakończona, a obiekt zostanie wyłączony. Zgodnie z ustawą nr 541/2004 Dz. U., ustawa atomowa wraz z późniejszymi zmianami, przez:

Zakończenie eksploatacji rozumie się: Stan obiektu jądrowego, kiedy jego użytkowanie w pierwotnym celu zakończyło się, a proces ten jest nieodwracalny.

Wyłączenie rozumie się: Czynności po zakończeniu eksploatacji, których celem jest wyłączenie obiektu jądrowego spod zasięgu ustawy atomowej.

Czynności związane z wyłączeniem obiektów jądrowych w Republice Słowackiej, jako odpowiedzialna osoba prawna, realizuje organizacja JAVYS.

Przepisy prawne Republiki Słowackiej uwzględniają ogólnoswiatowe podejście do procesu wyłączania, gdzie rozważane są dwa sposoby realizacji tego procesu:

- wyłączanie natychmiastowe, kiedy czynności dotyczące wyłączenia będą przebiegać w sposób ciągły, bez czasowego opóźnienia,
- wyłączanie odłożone w czasie (wyłączanie z składowaniem ochronnym), przy którym dochodzi do demontażu wybranych elementów technologii (np. obiekt z reaktorami) w późniejszym okresie, na przykład po kilkudziesięciu latach.

Jeśli chodzi o postępowanie z odpadami radioaktywnymi i wypalonym paliwem, początek wyłączania jest zależny od stanu, kiedy całe wypalone paliwo zostaje wywiezione do osobnego obiektu jądrowego przeznaczonego do jego składowania (do składu wypalonego paliwa, zwanego czasami "away-from-reactor"), i (zgodnie z aktualnym podejściem) w elektrowni nie znajdują się ciekłe odpady radioaktywne.


Przybliżone szacunki ilości odpadów radioaktywnych pochodzących z wyłączenia, dostawcy oferują w dwóch formatach - szacunki ilości według materiału odpadów lub szacunki ilości podzielone na grupy według aktywności odpadów z likwidacji z rozważanych projektów. Chodzi o ilości do 700 ton średnioaktywnych odpadów i około 10 000 ton nisko i bardzo niskoaktywnych odpadów.

Republika Słowacka posiada ustanowione ramy ustawodawcze dotyczące ustalenia końca wyłączenia. Wyłączenie obiektu jądrowego spod wpływu ustawy atomowej może oznaczać:

- nieograniczone wykorzystywanie, pod warunkiem spełnienia kryteriów radiologicznych podanych w przepisach o ochronie zdrowia przed promieniowaniem jonizującym lub
- ograniczone wykorzystywanie, pod warunkiem zabezpieczenia adekwatnych środków instytucjonalnych.

Dla reaktorów generacji III+ wymaga się, aby projekt obiektu jądrowego brał pod uwagę potrzebę jego likwidacji. Projekt NJZ będzie musiał zatem uwzględnić:

- potrzebę redukcji źródeł promieniowania w obiektach elektrowni poprzez redukcję produktów aktywacyjnych w materiałach metalowych (minimalizacja zawartości łatwo aktywowanych elementów, poprawa osłony neutronowej) i redukcji zanieczyszczenia powierzchni (jakość powierzchni i dekontaminacji podczas eksploatacji),
- potrzebę redukcji czasu demontażu obiektów radioaktywnych (dostępność, ilość dużych komponentów w całości, łatwość usunięcia osłon, wybór przyłączy, złączy, przewodów, użycie takich samych systemów wentylacyjnych, jak podczas eksploatacji),
- uproszczenie utylizacji odpadów,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	44/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- dla scenariusza odłożonego wyłączania zapobieganie korozji z perspektywy długoterminowej, długoterminowość eksploatacji systemów wykorzystywanych przy wyłączaniu (urządzenia przeciwpożarowe, przewody elektryczne, urządzenia monitorujące, rozważanie procesów, które mogą wpłynąć na integralność i stabilność budynków przez dłuższy czas).

Wyłączanie obiektów jądrowych będzie (zgodnie z obowiązującym ustawodawstwem, a zatem ustawą nr 24/2006 Dz. U. o ocenie wpływów na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami) przedmiotem osobnego procesu EIA, który będzie wynikać ze zaktualizowanego planu wyłączania, ostatniego przed zakończeniem eksploatacji lub z finalnego planu etapu likwidacji.

B.IV. Lista dalszych urządzeń i celów w lokalizacji

W lokalizacji Jaslovské Bohunice znajdują się tereny należące do firm JAVYS, SE i JESS. Funkcjonują one jako trzy samodzielne podmioty z następującymi pięcioma obiektami jądrowymi w różnych stadiach ich życiowego cyklu:

- elektrownia jądrowa V2 (użytkownik SE),
- skład pośredni wypalonego paliwa jądrowego (użytkownik JAVYS),
- technologie przetwarzania i obróbki odpadów radioaktywnych (użytkownik JAVYS),
- likwidowana elektrownia jądrowa A1 (użytkownik JAVYS),
- likwidowana elektrownia jądrowa V1 (użytkownik AVYS).


Na samym terenie JESS (gdzie planowana jest budowa NJZ) obecnie nie znajduje się żaden obiekt jądrowy.

Umieszczenie poszczególnych obszarów i obiektów w lokalizacji zostało przedstawione na następującym rysunku.

Rys. B.IV.1: Umieszczenie poszczególnych obiektów jądrowych, podział terenu pod względem majątkowym



W części istniejącego obszaru należącego do firmy JAVYS, rozważana jest budowa integralnego składu odpadów radioaktywnych IS RAO. Na różnych etapach przygotowania projektu lub procesu EIA proponowane są następujące

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	45/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

działania w lokalizacji Jaslovské Bohunice: technologie związane z przetworzeniem i obróbką odpadów radioaktywnych, przedłużenie żywotności eksploatacyjnej JE V2, likwidacja JE V1 - 2 etap, budowa nowego wielkoskalowego fragmentacyjnego i dekontaminacyjnego obiektu JE V1, zwiększenie pojemności istniejących fragmentacyjnych i dekontaminacyjnych obiektów, obiekt do przetapiania metalowych radioaktywnych odpadów i zwiększenie pojemności magazynu pośredniego wypalonego paliwa.

Przy ocenie wpływów nowego źródła jądrowego na środowisko zostały uwzględnione współdziałające wpływy tych działań. Za najważniejsze należy przy tym uznać wpływy eksploatacji elektrowni jądrowych (przygotowywane NJZ, eksploatowana JE V2). Do nich dochodzą działania likwidacyjne w elektrowniach jądrowych (JE A1, JE V1, po zakończeniu eksploatacji również JE V2) i dalsze działania na terenie obiektów jądrowych. Należy również wspomnieć o aktywności poza terenem obiektów jądrowych (np. rozdzielnie), które mają wyłącznie niepromieniotwórczy charakter.

B.IV.1. Rozważany okres eksploatacji i wyłączania dalszych obiektów jądrowych w lokalizacji

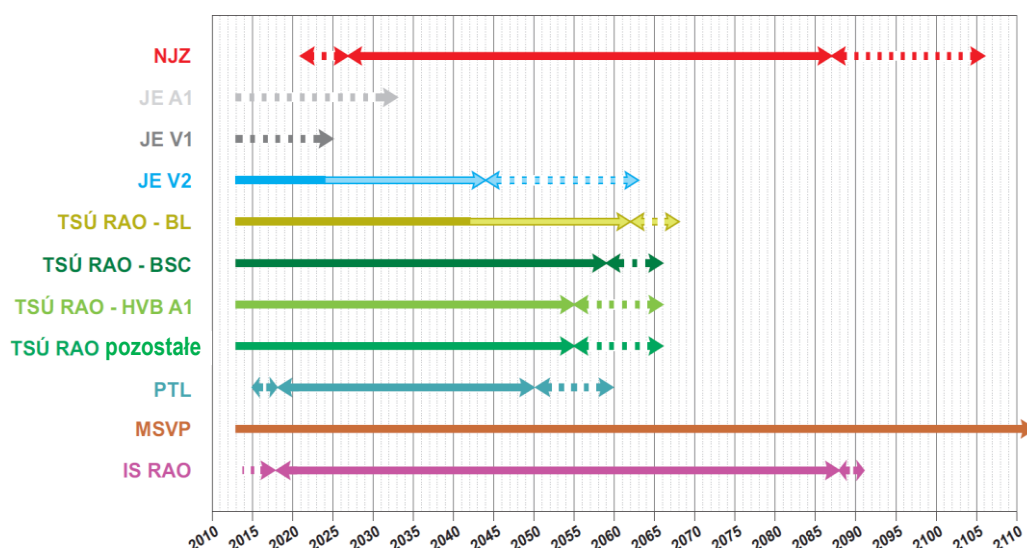
W celu specyfikacji czasowego przebiegu współdziałających wpływów NJZ z dalszymi obiektami został opracowany projekt budowy, eksploatacji i likwidacji obiektów jądrowych w lokalizacji. Opiera się on na ostatnich dokumentach firmy JESS, SE i JAVYS, a także uwzględnia dokument Strategia końcowej części pokojowego wykorzystywania energii jądrowej w Republice Słowackiej. Na podstawie tych dokumentów do projektu zostały włączone następujące istniejące i przygotowywane obiekty jądrowe:

- NJZ (JESS)
- JE A1 (JAVYS),
- JE V1 (JAVYS),
- JE V2 (SE),
- TSÚ RAO (JAVYS),
- MSVP (JAVYS),
- IS RAO (JAVYS),
- PTL – linia do przetapiania (JAVYS).


Długość eksploatacji JE V2 jest rozważana alternatywnie, z uwzględnieniem opcji przedłużenia jej żywotności. Alternatywy te mają również wpływ na terminy eksploatacji i likwidacji dalszych obiektów jądrowych w lokalizacji (TSÚ RAO).

Wykres czasowego przebiegu współdziałających wpływów poszczególnych obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice, poczynając od roku 2013, został przedstawiony na następującym rysunku.

Rys.B.IV.2: Czasowy przebieg współdziałających wpływów poszczególnych JZ w lokalizacji Jaslovské Bohunice



Uwaga: Linia ciągła = przewidywany czas eksploatacji, linia przerywana = przewidywany czas budowy/likwidacji.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	46/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Oczywiste jest, że wpływ eksploatacji NJZ będzie współdziałał z eksploatacją JE V2 w czasowym zakresie od 0 do około 20 lat (szacunek konserwatywny). Jednocześnie eksploatację obu elektrowni jądrowych (a więc NJZ i JE V2) należy uważać za najważniejszy współdziałający wpływ, który przy ocenie wpływów jest uwzględniony w maksymalnym możliwym czasowym zakresie.

B.V. Dane o wpływie i dane o wyjściach

B.V.1. Dane o wpływie

Podane wartości stanowią zbiorowe (maksymalne) wymogi dotyczące zapotrzebowania podczas normalnej eksploatacji NJZ.

Zajęcie gleby: stałe zajęcie powierzchni: do 46 ha
tymczasowe zajęcie gleby: do 37 ha
sieci infrastrukturalne: mało znaczące

Ze względu na różną organizację przestrzenną poszczególnych części NJZ, powierzchnia pod umieszczenie i budowę NJZ jest wyznaczona przez konserwatywną granicę, która dopuszcza wszystkie rozważane orientacje obiektów NJZ poszczególnych referencyjnych typów reaktorów. Rzeczywiste trwale i tymczasowe zajęcie będzie wyraźnie niższe niż konserwatywnie wyznaczona powierzchnia pod umieszczenie i budowę NJZ.

Po zakończeniu budowy NJZ teren placu budowy zostanie zwolniony. Zakończenie eksploatacji NJZ nie wymaga dodatkowego stałego ani tymczasowego zajęcia powierzchni.

Surowa woda: średni pobór: do 1,42 m³/s (do 45 000 000 m³/rok)
źródło: rzeka Váh

Podane wartości stanowią średni maksymalny chwilowy i maksymalny roczny pobór (przy konserwatywnie rozważanej nieprzerwanej eksploatacji).

Pobór surowej wody będzie niezależny od istniejących systemów poboru. Surowa woda będzie uzyskiwana z rzeki Váh.

Woda pitna: średni roczny pobór: do około 50 000 m³/rok
źródło: wodociąg publiczny

Podana wartość wynika z konserwatywnie ustalonej ilości 650 stałych pracowników i 1000 pracowników zewnętrznych podczas przerw (około 1 miesiąc w roku) z konserwatywnym zwiększeniem w oparciu o doświadczenia z eksploatacji. Woda pitna będzie uzyskiwana podobnie jak dla istniejących obiektów w lokalizacji, czyli z długodystansowego doprowadzenia źródeł wody Dobrá Voda, Dechtice i Veľké Orvište.

Woda pożarowa: pobór: nieokreślony

System wody pożarowej będzie zasilany z cyrkulacyjnego obiegu chłodniczego, który będzie zdolny pokryć każde zapotrzebowanie na dostawę wody z odpowiednią rezerwą.

Paliwo jądrowe: do 35,0 t UO₂/rok

Tej ilości odpowiada około 53 zestawów paliwowych na rok. Paliwo jądrowe będzie kupowane na rynku. Paliwo będzie oparte na bazie UO₂, maksymalne wzbogacenie paliwa będzie wynosić do 5 % U-235. Rozważa się długości cykli paliwowych w zakresie 12 - 24 miesięcy, wypalenie paliwa przewidywane w zakresie 55 - 70 MWd/kgU.


Materiał eksploatacyjny i inny: setki t/rok

Materiały eksploatacyjne oznaczają chemikalia do uzdatniania wody technologicznej, smary, paliwa, gazy techniczne. Zapotrzebowanie na substancje chemiczne będzie wahać się na poziomie jednostek ton na odpowiedni substancję chemiczną.

Energia elektryczna: do 120 MW_e

Podana wartość stanowi moc własnego zapotrzebowania dla działalności elektrowni. Zapotrzebowanie będzie zabezpieczane z własnej działalności oraz z rezerwowego zasilania własnego zużycia.

Transport: drogowy: 250 pojazdów/24 godziny (z tego około 60 ciężkich)
kolejowy: nieznaczący
specjalny: mało znaczący

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	47/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Podana wartość stanowi konserwatywnie ustaloną średnią całodziennego docelowego transportu w okresie eksploatacji NJZ (ilość przyjazdów). Intensywność transportu źródłowego NJZ (ilość odjazdów) będzie taka sama. Transport obejmuje transport pracowników, materiałów eksploatacyjnych, paliwa jądrowego, odpadów radioaktywnych i nieradioaktywnych.

Transport ciężkich i wielkogabarytowych komponentów będzie liczony na sztuki zwłaszcza podczas budowy, z perspektywy intensywności ten typ transportu nie jest znaczący.

Inna infrastruktura:

konieczna modyfikacja/wzmocnienie

Podłączenie NJZ do systemu przesyłowego wymaga budowy nowej rozdzielni (stacji elektrycznej) Jaslovské Bohunice i jej podłączenia do systemu przesyłowego Republiki Słowackiej.

NJZ będzie realizowany niezależnie od istniejących systemów gospodarki wodnej obiektów jądrowych w lokalizacji EBO. Dla dostaw surowej wody zostanie wybudowany nowy kanał wlotowy, również do odprowadzenia ścieków i wód opadowych mają powstać nowe systemy. Istniejące systemy infrastrukturalne w lokalizacji EBO nie zostaną w ten sposób naruszone.

Ilość pracowników:

około 650

Konserwatywne szacunki ogólnej liczby pracowników elektrowni wynoszą do 650 osób. Podczas budowy NJZ konserwatywne szacunki liczby pracowników wynoszą około 3000 osób.

B.V.2. Dane o wyjściach

Podane wartości stanowią zbiorowe (maksymalne) wpływy podczas normalnej eksploatacji NJZ.

Emisje do atmosfery:

mało znaczące

NJZ nie jest źródłem spalania, z tego powodu nie będzie znaczącym źródłem emisji do atmosfery. W związku z NJZ powstaną tylko zapasowe urządzenia technologiczne (zapasowe generatory z silnikiem diesla lub turbiny gazowe i zapasowa kotłownia, które nie będą źródłami eksploatowanymi trwale) i wieże chłodnicze.

Ciepło odpadowe:

ciepło odpadowe:

do 3150 MWt

odparowanie:

do 1,25 m³/s

Ciepło odpadowe z eksploatacji NJZ będzie likwidowane w wieży chłodniczej poprzez odparowanie wody chłodzącej.

Ścieki:

ścieki przemysłowe:

do 0,25 m³/s (do 8 000 000 m³/rok)

ścieki komunalne:

do 35 000 m³/rok

recypient:

rzeka Váh

Podane wartości stanowią średnią maksymalną chwilową i maksymalną roczną ilość ścieków przemysłowych (przy konserwatywnie rozważanej nieprzerwanej eksploatacji).

Ilość ścieków komunalnych będzie odpowiadać ilości pobranej wody pitnej po odliczeniu zużycia.

Woda opadowa: ogółem:

do 102 000 m³/rok

recypient:

rzeka Dudvák

Podana ilość wynika z powierzchni obszaru własnego NJZ (46 ha), średnich opadów około 550 mm/rok i współczynnika odpływu 0,4. Woda opadowa stanowi wodę z opadów deszczu i innych opadów, która nie wsiąknęła i jest odprowadzana do recypienta. Wody opadowe nie są ściekami, jakość wód opadowych nie zostanie zmieniona.

Odpady nieaktywne:

odpady komunalne i inne:

do 1200 t/rok

odpady niebezpieczne:


do 120 t/rok

Ilość i struktura powstających odpadów nieaktywnych będzie pod względem jakościowym i ilościowym odpowiadać strukturze odpadów z istniejących bloków eksploatacyjnych (JE V2). Chodzi o powszechne rodzaje odpadów powstające w wyniku czyszczenia, konserwacji, naprawy, eksploatacji i wymiany obiektów nieaktywnych, odpady budowlane z napraw i inne. Postępowanie z odpadami będzie odpowiadać stosowanemu systemowi, a więc zostanie przekazane uprawnionym firmom zajmującym się odzyskiwaniem i unieszkodliwianiem odpadów.

Hałas:

źródła hałasu:

**wieża chłodnicza
pompownia wody chłodzącej
maszynownia
transformator
pompownia TVD**

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	48/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

baseny natryskowe
reaktorownia
transport drogowy i kolejowy

Źródła hałasu są związane z główną czynnością produkcyjną - produkcją energii elektrycznej jak również z czynnościami pobocznymi - gospodarka wodna, wyprowadzenie mocy elektrycznej, gospodarka odpadami itp. Źródła hałasu są umieszczone przeważnie w wewnętrznych pomieszczeniach na terenie NJZ lub na dachach i fasadach obiektów NJZ. Eksploatacja głównych urządzeń elektrowni będzie stała i zgodna dla czasu dziennego i nocnego. Mobilnym źródłem hałasu będzie głównie transport drogowy i kolejowy po drogach publicznych poza obszarem NJZ.

W ciągu przygotowania i realizacji budowy NJZ źródłem hałasu będzie działalność budowlana i konstrukcyjna na placu budowy i poza placem budowy, w obu przypadkach z wykorzystaniem zwykłych maszyn budowlanych i ziemnych oraz środków transportu.

Radioaktywne emisje do atmosfery:

gazy szlachetne:	do 6,2E+13 Bq/rok
tryt:	do 6,7E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,0E+12 Bq/rok
jody:	do 2,5E+09 Bq/rok
aerozole:	do 1,9E+09 Bq/rok
Ar-41:	do 1,3E+12 Bq/rok

Pierwotnym źródłem gazów radioaktywnych jest samo paliwo jądrowe, w którym przebiega reakcja rozszczepienia, przy której powstają aktywne izotopy gazów. Kolejnym źródłem gazów radioaktywnych w chłodzowie obiegu pierwotnego są interakcje neutronów uwolnionych ze strefy aktywnej z jądrami izotopów pierwiastków znajdujących się w molekułach chłodziwa, jego domieszek, zanieczyszczeń i produktów korozji.

Największym źródłem wycieków gazowych zawierających radionuklidy jest odpowietrzenie odgazowywacza wody obiegu pierwotnego. Kolejnymi źródłami są radioaktywne gazy i aerozole z pozostałych systemów technologicznych i zbiorników, które są stale wentylowane i odprowadzane do systemów oczyszczania gazu a w mniejszej mierze również powietrze odprowadzane z pomieszczenia szybu reaktora.

Emisje gazów z NJZ do atmosfery będą uwalniane w kontrolowany sposób za pośrednictwem komina wentylacyjnego po przeczyszczeniu na wysoce skutecznych aerolowych i jodowych filtrach i kontroli radiologicznej. Na wyjściu z komina wentylacyjnego będą dominować gazy szlachetne (izotopy Xe, Ar-41) i C-14, których nie można skutecznie wylapywać na filtrach i nie stanowią zagrożenia dla środowiska. Emisje do powietrza podczas eksploatacji będą rozdzielone mniej więcej równomiernie. Nie będą występować duże różnice w emisjach do powietrza i ich składzie podczas eksploatacji i wyłączeniu w celu wymiany paliwa.

Radioaktywne emisje do cieków wodnych:

tryt:	do 7,5E+13 Bq/rok
produkty korozji i rozszczepienia:	do 1,0E+10 Bq/rok

Źródłami radioaktywnych wycieków do cieków wodnych są nadbilansowe oczyszczone wody, które powstają przy czyszczeniu obiegów wodnych ze stacji czyszczących obiegów technologicznych i zbiorników, ścieki z pralni i z pętli sanitarnych, ścieki z odmulania wytłornic pary i z laboratoriów kontroli radiacyjnej. Ścieki są czyszczone w systemach oczyszczania ścieków, gdzie substancje radioaktywne są koncentrowane w jak najmniejszej objętości. Oczyszczone ścieki są gromadzone w zbiornikach kontrolnych. Kontrola radiochemiczna w tych zbiornikach określa dalsze postępowanie z nimi. Do środowiska można wypuścić (uwolnić) tylko te ścieki, które spełniają określone normy. Jeśli ścieki wykazują wyższe wartości aktywności, są ponownie przepompowywane do oczyszczenia.

Do recipienta (rzeka Váh) wycieki ciekłe z NJZ wraz z odpadami trytowymi będą wypuszczane po kontroli radiologicznej za pośrednictwem nowego kolektora ścieków (wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi).

Pole promieniowania jonizującego:

nieistotne

Pole promieniowania jonizującego oznacza wpływ promieniowania elektromagnetycznego (gamma) lub neutronów bezpośrednio z obiektów technologicznych (bez dodatku emisji). Nie jest znaczące w ścisłym pobliżu obiektów technologicznych zarówno NJZ, jak również istniejących obiektów, wraz z likwidacją.

Odpady radioaktywne:

ogólna objętość: do 125 m³/rok


Odpady radioaktywne (RAO) z NJZ będą stanowić głównie koncentraty ze stacji odparowującej, nasycone wymienniki jonowe i szlamy, filtry aktywnych systemów wentylacyjnych, użyte sondy pomiarowe i kasety z próbek, następnie zanieczyszczone nienadające się do użycia części, pomoce ochronne lub odzież, materiały wyselekcjonowane z kontrolowanego pasma itp. Jeśli chodzi o typy odpadów, według danych dostawców, pojemność stałych odpadów radioaktywnych powinna być taka sama lub maksymalnie dwukrotnie większa w stosunku do pojemności wzmocnionych ciekłych RAO.

Jeśli chodzi o sklasyfikowanie RAO z perspektywy klas przewidzianych w ustawodawstwie, produkowane będą tylko bardzo niskoaktywne, niskoaktywne lub średnioaktywne odpady. Decydująca większość odpadów będzie przy tym bardzo niskoaktywna i niskoaktywna, które po obróbce będą składowane w składowisku powierzchniowym.

Wypalone paliwo jądrowe:

do 35,0 t UO₂/rok

Tej ilości odpowiada około 53 zestawów paliwowych na rok. Ilość produkowanego wypalonego paliwa jądrowego odpowiada ilości świeżego paliwa we wkładzie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	49/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Promieniowanie niejonizujące:

nieznaczące

Proponowana działalność nie jest znaczącym źródłem promieniowania niejonizującego (pola magnetycznego lub elektrycznego). Przewody elektryczne (wyprowadzenie mocy lub zasilanie rezerwowe), znajdujące się w zewnętrznym, dostępnym publicznie obszarze, będą spełniać wymagane limity.

Zapach i inne wpływy:


bez wpływów

Proponowana działalność nie jest źródłem zapachu i/lub innych wpływów na środowisko.

Dane dodatkowe:

bez wpływów

Częścią proponowanej działalności nie są żadne dalsze wpływy, znaczące zmiany terenu ani ingerencja w krajobraz.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	50/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

C. WARIANTY PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI

Proponowana działalność jest przewidywana w jednym wariantcie polegającym na budowie nowego źródła jądrowego w lokalizacji Jaslovské Bohunice. Wybór tego wariantu wynika z uwzględnienia następujących potencjalnych możliwości wariantowego rozwiązania:

Warianty umieszczenia NJZ w ramach Republiki Słowackiej: Umieszczenie NJZ w lokalizacji Jaslovské Bohunice przewidują główne strategiczne dokumenty. Żadne inne warianty umieszczenia NJZ nie są obecnie przewidywane w dokumentach rządowych i strategicznych w Republice Słowackiej. Lokalizacja Jaslovské Bohunice, z perspektywy wymogów prawnych dotyczących umieszczenia obiektu jądrowego, jest długoterminowo rozważana do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych oraz do budowy i eksploatacji kolejnych obiektów jądrowych i są na niej dostępne potrzebne powierzchnie i powiązania infrastrukturalne. Wybór tej lokalizacji z perspektywy środowiskowej stanowi zatem efektywne wykorzystanie dostępnych źródeł. Wnioskodawca, Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a.s., na podstawie umowy akcjonariuszy powstał jako spółka właśnie w celu przygotowania NJZ w lokalizacji Jaslovské Bohunice.


Warianty umieszczenia NJZ w ramach lokalizacji Jaslovské Bohunice: Lokalizacją umieszczenia zajmuje się *materiál dodatkový do Rozporządzenia Rządu nr 948/2008*, w którym rozważa się dwie powierzchnie - powierzchnię zorientowaną na południowy zachód od likwidowanej elektrowni A1 i powierzchnię skierowaną na północny wschód od istniejącej elektrowni V1. Następnie podkreślono fakt, iż ostateczna lokalizacja zostanie określona na podstawie podsumowania studiów wykonalności (Feasibility Study), przy czym nie wyklucza się, że wysunięte wnioski zalecą rozwiązanie, które będzie różnić się od przedstawionych dwóch alternatyw. Studium wykonalności, opracowane w 2012 roku, wyznacza pod budowę jedną powierzchnię, która obejmuje obie podane wyżej powierzchnie. Powierzchnia ta będzie wykorzystywana do budowy nowego źródła, wraz z powiązanymi i wywołanymi inwestycjami, jako całość. Taką powierzchnię rozważa również *ÚPD VÚC Trnavského Kraju Samorządowego*.

Warianty pojemności (instalowanej mocy elektrycznej) NJZ: Czysta zainstalowana moc elektryczna NJZ w lokalizacji Jaslovské Bohunice do 1700 MW_e jest zgodna z *Politiką energetyczną RS i ÚPD VÚC Trnavského Kraju Samorządowego*, które rozważają czystą zainstalowaną moc elektryczną NJZ w lokalizacji do 2400 MW_e. Pojemność uznaje wymogi *Zakresu Oceny* w celu opracowania oceny proponowanej działalności dla wariantu "jeden blok reaktora z reaktorem wodnym ciśnieniowym generacji III+ z maksymalną czystą elektryczną mocą zainstalowaną do 1700 MW_e".

Warianty rozwiązania technicznego NJZ: Rozważane jest tylko źródło z reaktorem wodnym ciśnieniowym (PWR) generacji III+. Powodem jest fakt, iż te źródła energii stanowią obecnie najlepszą dostępną technologię. Reaktory typu PWR na arenie międzynarodowej i w Europie stanowią najczęściej używany typ źródła, z całym szeregiem korzyści w zakresie bezpieczeństwa. W warunkach Republiki Słowackiej, do tych korzyści zaliczają się również długotrwałe doświadczenia z eksploatacji. Takie źródło może dostarczyć wiele dostawców, przy czym ich wybór nie jest przedmiotem EIA. Wybór dostawcy będzie realizowany na dalszych etapach przygotowania projektu, w których nie można wcześniej wykluczyć żadnego z ubiegających się ani odwrotnie, wymagać uczestnictwa któregośkolwiek z producentów. Wpływy środowiskowe wszystkich komercyjnie dostępnych źródeł z reaktorem PWR generacji III+ są podobne pod względem ilościowym i jakościowym. W procesie EIA rozważa się wspólną konserwatywną kopertę wszystkich cech, które mogłyby wpłynąć na środowisko. To samo dotyczy również wymogów bezpieczeństwa nakładanych przez przepisy prawne na źródła jądrowe.

Warianty referencyjne (inne sposoby produkcji energii elektrycznej i/lub oszczędności energii elektrycznej): Proponowana działalność jest odpowiedzią na powszechnie akceptowalny popyt na ten typ energii (jako źródła jądrowego), wyrażony w odpowiednich dokumentach strategicznych Republiki Słowackiej wraz z rozporządzeniami rządu. Pozostałe źródła (wraz z oszczędnościami) są analizowane w zatwierdzonych dokumentach strategicznych w odpowiednich powiązaniach również przez innych inwestorów.

Warianty nawiązujących systemów NJZ (podłączenie do okolicznej infrastruktury): W lokalizacji Jaslovské Bohunice jest obecna potrzebna infrastruktura do eksploatacji istniejących źródeł (zwłaszcza wyprowadzenie mocy elektrycznej do systemu przesyłowego i podłączenie do gospodarki wodnej). Umieszczenie i trasy infrastruktury dla nowego źródła są w ten sposób jednoznacznie determinowane istniejącymi korytarzami infrastrukturalnymi, przy czym wykorzystanie istniejących korytarzy stanowi, z perspektywy środowiska, efektywne wykorzystanie dostępnych źródeł.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	51/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


Wariant zerowy (niezrealizowane działania): Wariant zerowy to wariant stanu, który nastąpiłby, gdyby proponowane działanie nie nastąpiło. Wariant ten nie jest zgodny z dokumentami strategicznymi (zwłaszcza *rozporządzenie rządu nr 948/2008, Polityka Energetyczna RS, Koncepcja Rozwoju Terytorialnego RS i ÚPD VÚC Trnavského Kraju Samorządowego*). Pomimo to rozważa się ocenę tego wariantu w procesie EIA, zgodnie z wymogami ustawy nr 24/2006 Dz. U. o ocenie wpływów na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami.

Z przedstawionych danych, również ze względu na aktualny stan zatwierdzonych przedmiotowych dokumentów strategicznych Republiki Słowackiej i na dostępność najlepszych technologii, wynika, że dla proponowanej działalności nie jest dostępny inny realny wariant niż ten, który jest proponowany, zatem ani inna lokalizacja, ani inna technologia.

Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej z tego powodu na podstawie wniosku wnioskodawcy i oceny przedstawionych w nim faktów odstąpiło od wymogu rozwiązania wariantowego.

Specyficzną rolę odgrywa tak zwany wariant zerowy. W ustawie nr 24/2006 Dz. U. o ocenie wpływów na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami, definiowany jako „wariant stanu”, który nastąpiłby, gdyby proponowana działalność nie została zrealizowana. W tym przypadku na przedmiotowym obszarze nie doszłoby do powstania wpływów proponowanej działalności, a zatem zostałyby zachowany obecny stan środowiska (lub jego trend rozwojowy).

Wariant realizacji i wariant zerowy nie są bezpośrednio porównywalne, wariant zerowy służy tylko do referencyjnego porównania znaczenia lub wytrzymałości wariantu realizacji.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	52/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

D. OPIS SKŁADNIKÓW I ELEMENTÓW ŚRODOWISKA, NA KTÓRE MOŻE MIEĆ WPLYW PROPONOWANA DZIAŁALNOŚĆ

D.I. Wyznaczenie granic dotkniętego obszaru

Dotknięty obszar jest obszarem, który mógłby zostać poważnie naruszony przez wpływy proponowanej działalności. Jak wynika z oceny, zakres znaczących wpływów nie przekroczy obrębów dotkniętych miejscowości.

Przy opracowaniu Raportu z oceny wpływów proponowanej działalności na środowisko, wykraczających poza granice państwa (i głównego Raportu z oceny) stosowany jest również termin „obszar zainteresowania”. Oznacza on obszar, w którym są wykonywane opisy stanu środowiska i analizy wpływów. Ten obszar zainteresowania nie jest już jednolicie wyznaczony, ale jego zakres zależy od zakresu potencjalnych wpływów na różne składniki środowiska. Kolejne rozdziały opisują te składniki i obszar środowiska, które mogłyby być dotknięte proponowaną działalnością w ramach oceny transgranicznej.

D.II. Promieniowanie jonizujące

D.II.1. Dane ogólne dotyczące źródeł napromieniowania ludności


Promieniowanie jonizujące (radioaktywne) jest naturalną częścią środowiska już od czasu powstania życia na Ziemi. Źródła promieniowania jonizującego, które przyczyniają się do napromieniowania ludzi, dzielą się na naturalne i sztuczne.

Źródła naturalne: Naturalne źródła mają najważniejszy udział w napromieniowaniu ludności. Do naturalnych źródeł należy promieniowanie kosmiczne i kosmogenne, naturalna radioaktywność gór, wody i powietrza, naturalna radioaktywność artykułów spożywczych i naturalna zawartość radionuklidów w ludzkim organizmie.

Efektywna dawka promieniowania kosmicznego osiąga około 0,3 mSv/rok przy poziomie morza. Wraz ze wzrastającą wysokością nad poziomem morza efektywna dawka zwiększa się aż do wartości 1 mSv/rok na wysokości 3000 m. Wartość promieniowania kosmicznego dla konkretnej lokalizacji jest stała, ale może zmienić się krótkoterminowo przy dużych erupcjach słońca. Promieniowanie kosmogenne to promieniowanie radionuklidów, które powstają poprzez interakcję promieniowania kosmicznego z jądrami powietrza, wody i gleby. Typowymi przedstawicielami są tryt (H-3) i izotop węgla C-14. Tryt i węgiel wywołują głównie wewnętrzne napromieniowanie u ludności poprzez fakt, że wnikają do łańcucha pokarmowego. Napromieniowanie promieniowaniem kosmogennym jest uważane za część promieniowania kosmicznego.

Naturalna reaktywność gór, wody i powietrza jest tworzona przez radionuklidy, które znajdują się na Ziemi od czasów jej powstania. Do tej grupy należą występujące w przyrodzie radionuklidy izotopy U-238, U-235, Th-232 i Np-235 a także potas K-40. Naturalny potas, który w większości gór kory ziemskiej należy do pierwiastków głównych, zawiera około 0,01 % radionuklidu K-40 i jest zawarty praktycznie we wszystkich artykułach spożywczych spożywanych przez człowieka. Do źródeł wewnętrznego napromieniowania człowieka należy przede wszystkim radionuklid K-40 i radionuklidy rozpadu uranu i toru. W ludzkim organizmie znajdują się w równoważnym stężeniu w wyniku stałego wnikania przez łańcuch pokarmowy, wodę i powietrze oraz wyjścia poprzez wypróżnianie.

Radon (Rn-222) jako część naturalnych szeregów rozpadowych U-238 to radioaktywny gaz obojętny, który dostaje się do budynków z ziemi i z materiałów budowlanych. Przez oddychanie przedostaje się do płuc, gdzie jako emiter promieniowania α powoduje lokalne napromieniowanie. Udział radonu w napromieniowaniu ludności różni się znacząco w różnych regionach, ale w skali świata i w warunkach Słowacji w największym stopniu przyczynia się do napromieniowania ludności ze źródeł naturalnych.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	53/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Według stanu obecnej wiedzy (UNSCEAR 2008) stanowi naturalne napromieniowanie ludności niemal 80 % średniego napromieniowania ludności.

Źródła sztuczne: Do sztucznych źródeł napromieniowania należy głównie napromieniowanie medyczne (röntgeny, preparaty radio-farmaceutyczne itp.). Mniejszościowy udział mają w dalszym ciągu źródła technogenne (użycie radionuklidów w towarze użytkowym oraz innych towarach wraz z zawartością radionuklidów w materiałach budowlanych), działanie naturalnych radionuklidów, które znajdują się w emisjach z elektrowni ciepłych, które spalają paliwa kopalne, promieniowanie przy pracy, tzw. globalny opad (pozostałości z prób broni jądrowych i awarii obiektów jądrowo-energetycznych). Należy tu również promieniowanie z emisji eksploatacyjnych obiektów jądrowo-energetycznych.

Naturalne tło promieniotwórcze w warunkach Republiki Słowackiej koresponduje z wartościami na świecie i stanowi ogólną efektywną dawkę na mieszkańca około 3 mSv/rok. Na ogólną dawkę, oprócz wysokości nad poziomem morza, wpływają głównie warunki emisji gazowego radonu z gleby i podłoża do okolicznej atmosfery. Średnia wartość rocznej efektywnej dawki z wdychania radonu (i jego produktów) w obszarach pobytu ludzi na mieszkańca Republiki Słowackiej wynosi około 2 mSv/rok.

D.II.2. Sytuacja radiacyjna dotkniętego obszaru

D.II.2.1. Sytuacja emisyjna w lokalizacji

D.II.2.1.1 Ocena emisji z obiektów jądrowych w lokalizacji

W lokalizacji EBO obecnie znajduje się wiele obiektów jądrowych w różnych stadiach ich cyklu życiowego.

Radioaktywne emisje z tych obiektów są monitorowane. System monitorowania emisji służy do śledzenia substancji radioaktywnych, emitowanych z obiektów jądrowych (do atmosfery czy cieków wodnych) i zapewnia kontrolę nieprzekroczenia autoryzowanych limitów emisji.

Wyniki monitorowania są regularnie oceniane. Wszystkie rodzaje emitowanych substancji radioaktywnych (RAL) z obiektów jądrowych w lokalizacji EBO (od ich uruchomienia aż do chwili obecnej) do atmosfery i do cieków wodnych znajdowały się mocno poniżej autoryzowanych limitów radiologicznych.

Ilość dozwolonych emitowanych substancji radioaktywnych do atmosfery i hydrosfery z obiektów jądrowych w lokalizacji EBO jest ustanowiona przez roczne autoryzowane limity. Dla poszczególnych obiektów jądrowych autoryzowany limit jest ustanowiony jako dawka efektywna.


Autoryzowane limity radiologiczne efektywnej dawki dla mieszkańca, dla poszczególnych użytkowników obiektów jądrowych w lokalizacji Bohunice, są ustanowione w następujący sposób:

Tab. D.II.1: Wartości orientacyjne efektywnej dawki dla reprezentanta ludności

Obiekt jądrowy	Limit	Uwaga
JZ JAVYS	32 μ Sv/rok	Z tego: 20 μ Sv/rok dla JE V1 12 μ Sv/rok dla pozostałych JZ firmy JAVYS (JE A1, TSÚ RAO, MSVP)
JZ SE	50 μ Sv/rok	dla JE V2

Suma wartości autoryzowanych limitów radiologicznych (82 μ Sv/rok) dla wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji Bohunice jest z odpowiednią rezerwą niższa niż dawka graniczna dla kompleksu obiektów jądrowych według rozporządzenia rządu nr 345/2006 Dz. U. o podstawowych wymogach bezpieczeństwa dotyczących ochrony zdrowia pracowników i mieszkańców przed promieniowaniem jonizującym, (250 μ Sv/rok) i nie jest znacząca względem naturalnego tła (około 3000 μ Sv/rok).

Dla emisji najważniejszych typów radioizotopów i ich grup w zezwoleniach ÚVZ SR są ustanowione maksymalne dozwolone wartości emisji. Wartości liczbowe są ustanawiane dla wielkości, które można bezpośrednio zmierzyć, które można oceniać stale lub okresowo przed wprowadzeniem odpowiedniego radionuklidu do środowiska (typowy pobór i ocena próbki pod względem aktywności H-3 w zbiorniku kontrolnym ścieków przed wypuszczeniem). Nieprzekroczenie wartości liczbowych

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	54/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

zapewnia przestrzeganie ustanowionych limitów radiologicznych, które są oceniane periodycznie w formie obliczeń. Wartości liczbowe są podane w następującej tabeli.

Tab. D.II.2: Wartości orientacyjne dotyczące aktywności radionuklidów wypuszczanych z kompleksów JZ Jaslovské Bohunice do atmosfery i hydrosfery

Rodzaj emisji			Wartości orientacyjne dla rocznych emisji					
			JAVYS				SE-EBO	
Atmosfera								
Komin wentylacyjny:			JE A1 (część A)	JE A1 (część B)	BSC	MSVP	JE V1	JE V2
Gazy szlachetne (dowolna mieszanina)		[TBq/rok]	-	-	-	-	-	2 000
Radioizotop jodu I-131 (forma gazowa i aerozolowa)		[MBq/rok]	-	-	-	-	-	65 000
Aerozole	mieszania długożyjących radionuklidów	[MBq/rok]	658	141	141	300	80 000	80 000
	stront Sr-90		19,6	4,2	4,2		140	140
	mieszanka radionuklidów alfa		6,16	1,32	1,32	-	20	20
Hydrosfera								
			JE A1 + BSC		JE V1 + MSVP		JE V2	
Recypient Váh								
Tryt		[GBq/rok]	10 000			2 000		20 000
Produkty korozji i rozszczepienia		[MBq/rok]	12 000			13 000		13 000
Recypient Dudvák								
Tryt		[GBq/rok]	37			20		200
Produkty korozji i rozszczepienia		[MBq/rok]	120			130		130
Limity stężenia (obowiązuje dla dwóch recypientów)								
Tryt		[MBq/m³]	195					
Produkty korozji i rozszczepienia		[kBq/m³]	37					

Podstawą metodyki oceny działania napromieniowania ludności jest określenie tzw. krytycznej grupy ludności lub reprezentanta z krytycznej grupy ludności. Krytyczna grupa jest definiowana jako "modelowa grupa osób fizycznych, która przedstawia te jednostki, które są najbardziej napromieniowywane z danego źródła i daną drogą promieniowania". Napromieniowanie mieszkańców jest oceniane przez użytkownika poszczególnych JZ (wraz z weryfikacją/walidacją wyznaczenia krytycznej grupy mieszkańców - reprezentanta) i przedstawiane w rocznych raportach odpowiednim organom nadzorującym i opinii publicznej. Krytyczna grupa ludności może ulec zmianie dla poszczególnych lat (na przykład w zależności od aktualnego podziału kierunków wiatru).

Wyniki efektywnych dawek ludności w okolicy obiektów jądrowych Jaslovské Bohunice, obliczone na podstawie ogólnej aktywności radionuklidów emitowanej do atmosfery i hydrosfery z poszczególnych JZ w lokalizacji za ostatnie 20 lat pokazują, że rzeczywiste efektywne dawki osiągają poniżej 1 % ustanowionych autoryzowanych limitów dla reprezentanta ludności (i są w ten sposób o 4 stopnie niższe niż dawki od naturalnego tła radiacyjnego).


D.II.2.1.2 Charakterystyka RAL emitowanych z istniejących obiektów jądrowych

Emisje do atmosfery

Gazy radioaktywne w formie gazów szlachetnych, aerozoli i par (np. pary jodu), które powstają w systemach technologicznych eksploatowanych obiektów jądrowych, po przeczyszczeniu na systemach oczyszczania gazu w sposób zorganizowany są emitowane do środowiska przez kominy wentylacyjne.

Aktywność gazo-powietrznej mieszaniny ulega znaczącej redukcji w systemach filtrów aerozolowych i jodowych, a zatem na wyjściu z komina wentylacyjnego eksploatowanych bloków JE V2 dominują radioaktywne gazy szlachetne (głównie krótkotrwałe Xe-133, Xe-135 i Ar-41). Z likwidowanych JE A1 i JE V1 i z obiektów jądrowych, w których nie przebiega proces rozszczepienia (pomieszczenia magazynowe wypalonego paliwa jądrowego lub obiektu do przetwarzania i obróbki RAO, magazyny RAO) w emitowanych substancjach gazowych z gazowych radionuklidów mogą występować tylko radionuklidy długotrwałe (Kr-85, H-3, C-14).

Rzeczywiste wartości emisji substancji radioaktywnych w latach 2011 - 2013 (kiedy ujawnił się już spadek głównie gazowych emisji do atmosfery w wyniku likwidacji JE V1), są podane w następującej tabeli. Można zobaczyć, że rzeczywiste

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	55/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

wartości aktywności substancji emitowanych do atmosfery osiągają tylko ułamek z maksymalnie dozwolonych wartości liczbowych (jednostki % dla gazów szlachetnych i <1 % dla pozostałych składników).

Tab. D.II.3: Rzeczywiste wartości emisji do atmosfery z poszczególnych JZ w lokalizacji Bohunice w latach 2011 do 2013

Rodzaj (grupa) emisji		JAVYS		SE-EBO	JZ Bohunice razem
		JE A1, TSÚ RAO, MSVP	JE V1	JE V2	
rok 2011					
radioaktywne gazy szlachetne	[Bq/rok]		2,06E+09 *	8,50E+12	8,50E+12
jod (I-131)	[Bq/rok]		4,23E+05 *	4,60E+05	8,83E+05
długożyjące aerozole	[Bq/rok]	2,63E+06	9,46E+06	5,90E+06	1,80E+07
stront	[Bq/rok]	1,58E+05	2,29E+04	6,00E+04	2,41E+05
aerozole alfa	[Bq/rok]	1,55E+04	2,50E+03	2,94E+03	2,09E+04
rok 2012					
radioaktywne gazy szlachetne	[Bq/rok]		2,06E+09 *	6,03E+12	6,03E+12
jod (I-131)	[Bq/rok]		4,23E+05 *	3,80E+05	8,03E+05
długożyjące aerozole	[Bq/rok]	2,52E+06	2,82E+06	8,17E+06	1,35E+07
stront	[Bq/rok]	1,28E+05	1,21E+03	5,27E+04	1,82E+05
aerozole alfa	[Bq/rok]	2,11E+04	2,05E+02	1,27E+03	2,26E+04
rok 2013					
radioaktywne gazy szlachetne	[Bq/rok]		2,06E+09 *	4,33E+12	4,33E+12
jod (I-131)	[Bq/rok]		4,23E+05 *	4,02E+05	8,25E+05
długożyjące aerozole	[Bq/rok]	2,52E+06	2,82E+06	6,19E+06	1,15E+07
stront	[Bq/rok]	1,28E+05	1,21E+03	6,84E+04	1,98E+05
aerozole alfa	[Bq/rok]	2,11E+04	2,05E+02	1,63E+03	2,29E+04

* Od 20.7.2011 na podstawie decyzji nadzoru państwowego użytkownik likwidowanej JE V1 nie jest zobowiązany do oceny gazów szlachetnych I-131 w gazowych substancjach emitowanych z JE V1, podana wartość odpowiada MDA w kominie wentylacyjnym JE V1.

Z tabeli wynika, że po likwidacji JE V1 decydujący wpływ na okoliczne środowisko ma obiekt JE V2. W kolejnej tabeli podano wartości aktywności poszczególnych składników emisji gazowych emitowanych do atmosfery z komina wentylacyjnego JE V2 w latach 2007-2013. Zmierzone wartości emisji do atmosfery dla poszczególnych izotopów (maksimum kopertowe) są podane w rozdziale B.IV.2. Dane o wyjściach.

Tab. D.II.4: Informacje dotyczące występowania poszczególnych limitowanych radionuklidów w rocznych emisjach z JE V2 do atmosfery w latach 2007 - 2013

Radionuklid		Emitowana aktywność w poszczególnych latach							Średnia	% wartości liczbowe
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
radioaktywne gazy szlachetne	[TBq/rok]	6,48	4,99	5,1	7,13	8,51	6,03	4,33	6,08	0,304
jod I-131 *	[MBq/rok]	0,43	0,46	0,30	0,37	0,46	0,38	0,40	0,40	0,001
suma aerozoli gama	[MBq/rok]	10,186	9,691	7,873	6,798	5,930	8,17	6,19	7,83	0,010
aerozole Sr-89+90	[kBq/rok]	177,4	124,7	87,94	63,32	59,71	52,73	68,44	90,61	0,065
suma aerozoli alfa	[kBq/rok]	25,74	11,95	21,35	5,95	2,94	1,27	1,63	10,12	0,051
tryt H-3	[GBq/rok]	688,8	638,7	593,2	448,3	491,1	679,7	534,5	589,97	N/A **
suma C-14	[GBq/rok]	329,1	338,7	393,96	398,7	297,8	421,1	435,8	363,23	N/A **


* Suma formy aerozolowej i gazowej.

** Dla emisji gazowych H-3 i C-14 nie są ustanowione maksymalne wartości liczbowe.

Według danych w tabeli rzeczywiste wartości rocznych aktywności poszczególnych składników gazowych substancji emitowanych z JE V2 znajdują się sporo poniżej maksymalnych wartości liczbowych.

Emisje do cieków wodnych

Emisje RAL w ściekach, spełniające autoryzowane limity, są wypuszczane ze wszystkich JZ w lokalizacji przez podziemny kanał (Socoman) do Váh. Socoman uchodzi do Drahovskiego Kanału pod elektrownią wodną Madunice. Są to wody wypuszczane z obiegów technologicznych eksploatowanych bloków JE V2, likwidowanych JE A1 i V1, technologii

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	56/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

przetwarzania i obróbki RAO, oczyszczone wody radioaktywne z oczyszczalni i kondensat pary grzewczej. Wody te są wypuszczane z obiektów do systemu specjalnego oczyszczania wód radioaktywnych, po oczyszczeniu na jonitach wody te są kierowane do zbiorników kontrolnych, a następnie, po analizie i potwierdzeniu nieprzekroczenia najwyższych dopuszczalnych stężeń są, w sposób regulowany, wypuszczane do hydrosfery lub (przy przekroczeniu najwyższych dozwolonych stężeń) ponownie oczyszczane w oczyszczalniach.

Aktywność pojemnościowa produktów korozji i rozszczepienia w ściekach przeznaczonych do wypuszczenia musi być mniejsza niż $3,7E+01$ Bq/l, a w przypadku trytu $<1,95E+05$ Bq/l. W zależności od wyników pomiarów monitorujących, zawartość zbiorników kontrolnych:

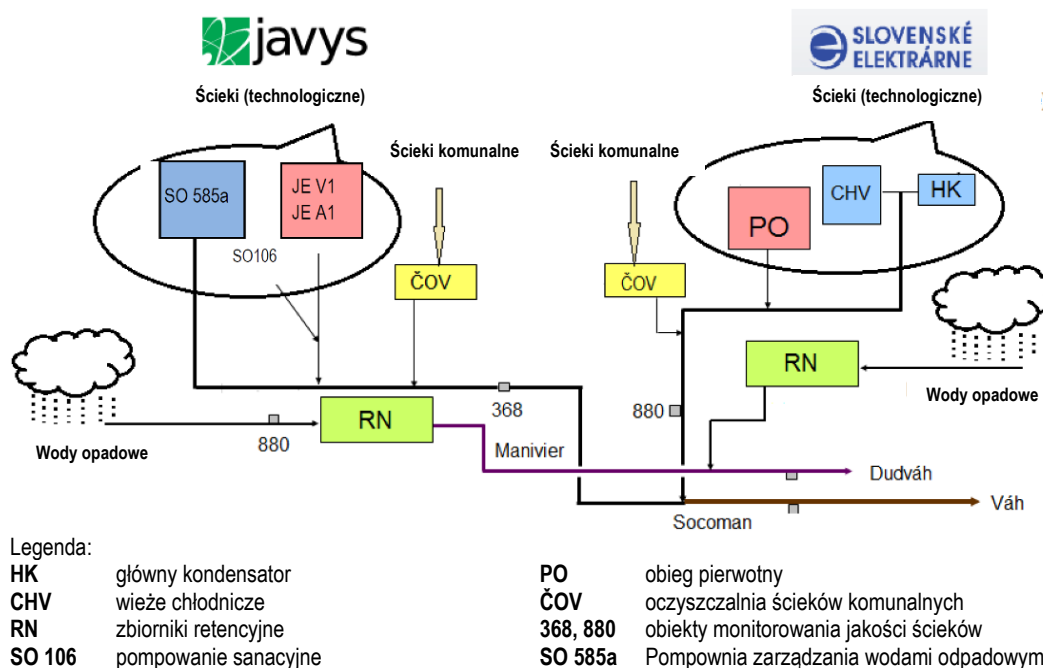
- jest przepompowywana do zbiornika czystego kondensatu do dalszego wykorzystania w elektrowni,
- jest wypuszczana do kolektora ścieków przemysłowych Socoman i odprowadzana z obszaru jako ścieki,
- jest przepompowywana ponownie do zbiorników ścieków do oczyszczenia.

Z perspektywy ilości, niskoaktywne ścieki wypuszczane z JE V2 stanowią $60\,000\text{ m}^3$ rocznie, co stanowi niecały 1 % wszystkich ścieków przemysłowych (około 99 % ścieków tworzy nieaktywna zagrzana woda z obiegu chłodniczego). Ewentualne przewyższenie aktywności podczas wypuszczania niskoaktywnych ścieków wywoła automatyczne zamknięcie armatury granicznej przed wejściem do systemu kanalizacyjnego Socoman.


Niskoaktywne wody wypuszczane z eksploatacji linii przetwórczych TSÚ RAO (również z linii umieszczonych w obiektach JE A1) i z likwidacji JZ JAVYS (JE A1 i JE V1) są to ścieki powstające np. przy dekontaminacji, bitumizacji, cementacji itd. Z tego typu ściekami postępuje się w taki sam sposób jak z niskoaktywnymi ściekami z eksploatacji JE V2, tzn. są one oczyszczane, a po radiochemicznej kontroli w sposób kontrolowany wypuszczane jako ścieki do recipienta przez kolektor ścieków Socoman. Część emisji z obszaru JAVYS wyjątkowo może być odprowadzana przez zbiorniki retencyjne do kanału Manivier, który wpływa do recipienta Dudvák. Limity aktywności pojemnościowych ujęcia do recipienta Dudvák są zgodne z wartościami dla recipienta Váh ($1,95E+05$ Bq/l dla trytu i $3,7E+01$ Bq/l dla produktów korozji i rozszczepienia).

Schemat wypuszczania ścieków i wód opadowych z lokalizacji EBO (JE V2 i obiektów JAVYS) został przedstawiony na następującym rysunku.

Rys. D.II.1: Schemat wypuszczania ścieków i wód opadowych z JE A1, JE V1 (JAVYS) i JE V2 (SE), stan obecny



Roczne wartości aktywności wypuszczanych ścieków są limitowane podobnie jak aktywności emisji gazowych. Realne wartości aktywności wypuszczanych RAL ze ściekami do cieków powierzchniowych (rzeka Váh) osiągają dla trytu wartości na poziomie 5 % maksymalnych dozwolonych wartości liczbowych dla JE A1 + TSÚ RAO, 25 % wartości liczbowych dla

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	57/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

JE V1/MSVP i 50 % dla JE V2. Dla pozostałych produktów korozji i rozszczepienia realne wartości aktywności wypuszczanych RAL wynoszą <1 % autoryzowanych limitów.

W następujących tabelach są podane wartości aktywności emisji wypuszczanych do hydrosfery z JE V2, JE V1+MSVP i JE A1+TSÚ RAO. Zmierzone maksymalne wartości emisji do hydrosfery dla poszczególnych izotopów (maksimum kopertowe) są podane w rozdziale B.IV.2. Dane o wyjściach.

Tab. D.II.5: Monitorowane wartości emisji ciekłych z JE V2 do Socomanu w latach 2003 do 2013

Rok	Tryt			Produkty korozji i rozszczepienia		
	Wartość liczbowa	Rzeczywistość	Wykorzystanie limitu	Wartość liczbowa	Rzeczywistość	Wykorzystanie limitu
	[GBq/rok]		[%]	[MBq/rok]		[%]
2003	4,37E+04	6,21E+03	14,21	3,80E+04	3,42E+01	0,090
2004	4,37E+04	5,11E+03	11,69	3,80E+04	3,80E+01	0,100
2005	4,37E+04	6,29E+03	14,39	3,80E+04	4,18E+01	0,110
2006	4,37E+04	9,96E+03	22,79	3,80E+04	9,88E+01	0,260
2007	2,00E+04	5,52E+03	27,60	1,30E+04	1,56E+01	0,120
2008	2,00E+04	4,58E+03	22,90	1,30E+04	1,95E+01	0,150
2009	2,00E+04	1,02E+04	51,00	1,30E+04	1,56E+01	0,120
2010	2,00E+04	1,01E+04	50,50	1,30E+04	2,08E+01	0,160
2011	2,00E+04	9,53E+03	47,65	1,30E+04	2,42E+01	0,186
2012	2,00E+04	9,19E+03	45,95	1,30E+04	2,39E+01	0,184
2013	2,00E+04	9,76E+03	48,81	1,30E+04	2,50E+01	0,193

Uwaga: Wartości liczbowe są podane do roku 2006 dla JE V1+V2; od roku 2007 tylko dla JE V2.

W okresie jednoczesnej eksploatacji JE V1 i V2 dla obu JE wspólne były wartości liczbowe maksymalnych emisji do hydrosfery i ten stan trwał do roku 2006. Dla kolejnego okresu limity zostały podzielone (zostały stworzone samodzielne wartości liczbowe emisji dla JE V1 i dla JE V2).

Dominującymi radionuklidami monitorowanymi w ściekach z JE V2 są tryt H-3 i produkty korozji i rozszczepienia (Cr-51, Mn-54, Fe-59, Co-57, Co-58, Co-60, Zn-65, Sr-89, Sr-90, Zr-95, Nb-95, Ru-103, Rh-106, Ag-110m, Sb-124, I-131, Cs-134, Cs-137, Ce-141, Ce-144, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Am-241). Te radionuklidy według rozporządzenia ÚVZ SR są monitorowane dla celów bilansowania i oceny wpływu na dawkowe obciążenie ludności z emisji do cieków wodnych. Jeśli w wypuszczanych RAL zostaną stwierdzone również inne radionuklidy, będą one uwzględnione w bilansie emisji. Dla obliczenia obciążenia dawkowego ludności wykorzystuje się wszystkie radionuklidy, których zmierzona aktywność w emisjach była wyższa od MDA.


Dominującymi radionuklidami w emisjach do cieków wodnych z pozostałych JZ w lokalizacji (likwidowane elektrownie jądrowe A1 i V1 i pozostałe JZ firmy JAVYS - TSÚ RAO i MSVP), monitorowanymi dla tych celów, są radionuklidy o podobnym składzie, przy czym brakuje radionuklidów o krótkim czasie połowicznego rozpadu, natomiast uzupełniono radionuklidy o dłuższym czasie połowicznego rozpadu.

Jeśli rozważymy stosunkowo stabilny poziom zmierzonych wartości emisji ciekłych substancji radioaktywnych z JE V2 z poprzednich lat i z okresu jednoczesnej eksploatacji JE V1 i V2 (przed rozdzielaniem limitów emisji z obu obiektów), można w przyszłości oczekiwać zrównoważonego trendu ilości lub aktywności emisji z JE V2, który nie będzie w przyszłości wyraźnie różnił się od obecnego okresu.

Tab. D.II.6: Monitorowane wartości emisji ciekłych z JE V1 i MSVP do Socomanu w latach 2011 - 2013

Rok	Tryt			Produkty korozji i rozszczepienia		
	Limit	Rzeczywistość	Wykorzystanie limitu	Limit	Rzeczywistość	Wykorzystanie limitu
	[GBq/rok]		[%]	[MBq/rok]		[%]
2011	2,00E+03	5,76E+02	28,80	1,30E+04	2,27E+01	0,175
2012	2,00E+03	8,05E+00	0,403	1,30E+04	1,25E+01	0,096
2013	2,00E+03	1,22E+01	0,61	1,30E+04	1,73E+01	0,133

Po zakończeniu eksploatacji obu bloków JE V1 aktywność emisji ciekłych znacząco spadała. W następnym okresie można oczekiwać ogólnie trendu umiarkowanego spadku aktywności emisji do hydrosfery, do czego będzie przyczyniać się głównie

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	58/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

planowane eliminowanie JE V1. Dla obiektów MSVP można oczekiwać raczej zrównoważonego trendu aktywności w następującym okresie, wynika to z charakteru eksploatacji obiektu składującego dla wypalonego paliwa.

Tab. D.II.7: Monitorowane wartości emisji ciepłych z JE A1 i TSÚ RAO do Socomanu w latach od 2011 do 2013

Rok	Tryt			Produkty korozji i rozszczepienia		
	Limit	Rzeczywistość	Wykorzystywanie limitu	Limit	Rzeczywistość	Wykorzystywanie limitu
	[GBq/rok]		[%]	[MBq/rok]		[%]
2011	1,00E+04	3,46E+02	3,46	1,20E+04	1,02E+02	0,85
2012	1,00E+04	2,28E+02	2,289	1,20E+04	8,47E+01	0,706
2013	1,00E+04	1,10E+02	1,10	1,20E+04	7,24E+01	0,603

Dla następującego okresu można oczekiwać zrównoważonego trendu aktywności emisji ciepłych ze względu na przebiegającą likwidację JE A1 i długoterminowo zaplanowaną działalność linii przetwarzania TSÚ RAO.

Z podanych wyżej wartości wynika, że decydujący wpływ na emisje do hydrosfery mają emisje trytu z JE V2. W przypadku produktów korozji i rozszczepienia dominujący wpływ mają emisje z JE A1+ TSÚ RAO.

D.II.2.2. Sytuacja imisyjna w lokalizacji

D.II.2.2.1 Systemy monitorowania okolicy obiektów jądrowych Bohunice

Monitorowanie okolicy obiektów jądrowych to obserwacja możliwego wystąpienia radionuklidów w poszczególnych składnikach środowiska. Jeśli realnie zmierzone wartości znajdują na poziomie tła radiacyjnego, oznacza to, że wpływ eksploatacji obiektów jądrowych na okolicę jest znaczący.

System kontroli radiacyjnej okolicy obszaru obiektów jądrowych Bohunice jest ukierunkowany na kontrolę:

- cech radiacyjnych w okolicy poprzez pomiary mocy dawek nad powierzchnią terenu i pomiar aktywności radionuklidów w aerozolach i opadach w przyziemnej warstwie atmosfery,
- kontaminacji wzmocnionych powierzchni obszaru i powierzchni pierwotnych okolicznego terenu,
- wody podpowierzchniowej w niesaturowanej (niewodonośnej) geologicznej warstwie za pomocą sond drenażowych i priesakových w pobliżu zbiorników, w których jest magazynowana potencjalnie zanieczyszczona woda,
- wody podziemnej w saturowanej (wodonośnej) geologicznej warstwie w lokalnym i regionalnym wymiarze,
- powierzchniowych systemów hydrologicznych, na składają się: wodny recypient dla odpadów ciekłych (Socoman - Váh - zbiornik wodny Kráľová, lub Manivier - Dudvák - Váh dla wód z kanalizacji deszczowej i dla nadzwyczajnych emisji), źródła wody pitnej, nawadniającej i innej wody użytkowej,
- wystąpienia radionuklidów w składnikach środowiska, charakterystycznych dla danej lokalizacji (rośliny pastewne, produkty rolnicze, warzywa, owoce, mięso, mleko itp.).
- Do monitorowania są stosowane następujące środki.


System teledozymetryczny

System teledozymetryczny (TDS) umożliwia stałe monitorowanie okolicy JZ lokalizacji Jaslovské Bohunice za pośrednictwem pomiarów i zapisów następujących wielkości:

- moc dawki zewnętrznego promieniowania gamma,
- aktywność objętościową aerozoli,
- aktywność objętościową i całkowite natężenie aktywności objętościowej radiojodu.

Do TDS są podłączone również pomiary w kominach wentylacyjnych JE V2 i JE V1.

TDS jest wybudowany w trzech okręgach. Pierwszy okręg tworzą stabilne stacje w samym obszarze EBO. Drugi okręg obejmuje najbliższe miejscowości w zakresie od 3 do 6 km od lokalizacji obiektów jądrowych. Trzeci okręg obejmuje miasta do 15 km od lokalizacji obiektów jądrowych o wyższej koncentracji ludności (Vrbové, Piešťany, Hlohovec, Trnava).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	59/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Mobilne środki monitorowania

Mobilne środki monitorowania służą do sprecyzowania sytuacji radiacyjnej w miejscach w okolicy lub według programu monitorowania bądź operatywnie według zapotrzebowania, najczęściej na podstawie wyników pomiarów TDS. Przy pomocy mobilnych środków można pobierać próbki, mierzyć dawki mocy zewnętrznego promieniowania gamma, zanieczyszczenie terenu za pomocą spektrometrii in-situ, można również przeprowadzić pobór w przyziemnej warstwie atmosfery, aerozoli, par jodu, można także rozmieszczać lub zbierać termoluminescencyjne dawkomierze do pomiarów dawek zewnętrznego promieniowania gamma..

Monitorowanie przy użyciu poboru próbek ze środowiska

Monitorowanie wszystkich głównych składników środowiska w okolicy JZ w lokalizacji EBO jest przeprowadzane przez Laboratorium Kontroli Radiacyjnej Otoczenia (LRKO) w Trnawie, które posiada akredytację dla danej działalności oraz przez organizacje nadzorujące (ÚVZ SR, MŽP SR). LRKO przeprowadza monitoring zgodnie z przyjętym Programem Monitorowania Kontroli Radiacyjnej Otoczenia JZ EBO. Monitorowaniem występowania radionuklidów w otoczeniu obiektów jądrowych w lokalizacji EBO pod względem oceny wpływu tego składnika na środowisko oprócz LRKO systematycznie zajmują się również dalsze organizacje:

- firma EKOSUR od 1997 roku przeprowadza kompleksowy monitoring wód podziemnych i odszlamowych,
- Urząd Zdrowia Publicznego RS /Úrad verejného zdravotníctva SR/ długotrwało śledzi moc dawkowego ekwiwalentu promieniowania jonizującego, aktywność aerozoli w powietrzu, opady radioaktywne i kontaminacje artykułów spożywczych, wody pitnej, wód mineralnych, wód powierzchniowych i innych elementów środowiska zanieczyszczonych przez substancje radioaktywne w pobliżu obiektów jądrowych i na poziomie ogólnopństwowym,
- Słowacki Instytut Hydrometeorologii /Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Bratislava/, obserwatorium Jaslovské Bohunice, systematycznie monitoruje klimatyczne i meteorologiczne parametry w lokalizacji potrzebne do stworzenia bazy danych klimatu, modelowe obliczenia wpływów emisji i prognozowanie wpływów ewentualnej awarii; SHMÚ wykonuje również między innymi obserwację jakości wód powierzchniowych wraz z monitoringiem radiacyjnym.


D.II.2.2.2 Monitoring radiacyjny na poziomie ogólnokrajowym

Radiacyjne monitorowanie na poziomie ogólnokrajowym, jako część systemu wczesnego ostrzegania przed promieniowaniem, wynika z wymogów prawnych RS, zwłaszcza z wymogów ustawy nr 355/2007 Dz. U. o ochronie, wsparciu i rozwoju zdrowia publicznego wraz z późniejszymi zmianami, do której nawiązuje rozporządzenie MZ SR nr 524/2007 Dz. U., regulujące szczegółowe kwestie dotyczące radiacyjnej sieci monitoringu. Zgodnie z tym rozporządzeniem monitorowanie sytuacji radiacyjnej zapewni:

- dokumenty do systematycznej oceny i ukierunkowania napromieniowania ludności oraz oceny napromieniowania ludności powstającego w wyniku wykonywania czynności prowadzących do napromieniowania przy normalnej sytuacji radiacyjnej,
- udzielanie informacji o radioaktywnym zanieczyszczeniu środowiska w celu podejmowania decyzji co do realizacji i zakończenia ingerencji oraz użycia środków bezpieczeństwa przy zagrożeniu radiacyjnym,
- dane o poziomie napromieniowania ludności oraz w celu międzynarodowej wymiany informacji o sytuacji radiacyjnej na terenie Republiki Słowackiej.

Na podstawie rozporządzenia rządu RS nr 138/1991, dotyczącego zapewnienia ochrony ludności w przypadku awarii radiacyjnej obiektu jądrowego, utworzono Słowacką Centralę Radiacyjnej Sieci Monitorującej /Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete (SÚRMS)/, jako stały element wykonawczy KRH SR (Komisja Rządowa RS ds. awarii radiacyjnych). KRH SR jest częścią Centralnego Sztabu Awaryjnego SR /Ústredného havarijného štábu SR./

SÚRMS zgodnie ze swoim statutem działa międzyresortowo i odpowiada za koordynację monitorowania i ocenę sytuacji radiacyjnej w przypadku nadzwyczajnych wydarzeń związanych z wyciekiem substancji radioaktywnych do środowiska. SÚRMS odpowiada również za interpretację danych awaryjnego monitorowania sytuacji radiacyjnej w związku z ochroną zdrowia, opracowanie prognoz o ryzyku zdrowotnym przy awarii obiektu jądrowego i przygotowanie dokumentów do wprowadzenia natychmiastowych środków naprawczych na terenie całej RS.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	60/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Organem wykonawczym SÚRMS jest Radiacyjna Sieć Monitorująca SR /Radičná monitorovacia sieť SR (RMS), na którą składają się organy stałe i awaryjne.

Działanie RMS przebiega w dwóch trybach:

- tzw. "normalny tryb monitorowania" w czasie normalnej pracy, kiedy zapewnione jest całopowierzchniowe monitorowanie aktualnej sytuacji radiacyjnej, wraz ze śledzeniem i oceną następstw poprzednich nadzwyczajnych zdarzeń,
- przy "awarii radiacyjnej lub nadzwyczajnych zdarzeń" związanych z wyciekami radionuklidów do środowiska lub przy zaistnieniu podejrzenia ich powstania na terenie Słowacji lub poza nim.

Z sieci wczesnego ostrzegania MŽP SR dane za pośrednictwem SHMÚ (wraz z aktualnymi i prognozowanymi danymi meteorologicznymi) są w sposób ciągły przesyłane do Centrum Sytuacji Awaryjnych /Centrum havarijnej odozvy (CHO) ÚJD SR/.

Do wielkości, które są obecnie mierzone w sieci wczesnego ostrzegania przed promieniowaniem należą:

- moc przestrzennego dawkowego ekwiwalentu promieniowania gamma w powietrzu w nSv/h,
- aktywność objętościowa poszczególnych radionuklidów ustanowionych na podstawie analizy gamma-spektrometrycznej w Bq/m³: Be-7, Cs-137, Rn-220, Rn-222, I-131, I-132, I-133, Co-60,
- aktywność objętościowa sztucznych radionuklidów alfa, beta.

Oprócz danych z sieci wczesnego ostrzegania do CHO ÚJD SR są również stale przysyłane dane z lokalnych radiacyjnych sieci monitorujących JE Jaslovské Bohunice i JE Mochovce (również dane technologiczne z technologicznych systemów informacyjnych JE, umożliwiające ustanowienie lub prognozę wycieku RAL do otoczenia JE przy nadzwyczajnym zdarzeniu tzw. "członek źródłowy" do prognozy radioaktywnych następstw wycieku dla ludności żyjącej w okolicy).

Przewiduje się, że taki sam zakres mierzonych danych będzie przesyłany do CHO ÚJD SR również z NJZ.

D.II.2.2.3 *Sytuacja radiacyjna w wodach podziemnych*


W celu monitoringu sytuacji radiacyjnej w środowisku geologicznym i wodach podziemnych na terenie JZ Bohunice i w jego bezpośredniej okolicy wybudowano system monitorujący. Długotrwale (od roku 1990) monitorowanie sytuacji radiacyjnej w wodach podziemnych w sieci obiektów monitorujących jest wykonywane według programów monitorujących, które uwzględniają cechy geologiczne i cechy migracyjne istniejącej czy potencjalnej radioaktywnej kontaminacji wód podziemnych. Głównym monitorowanym radionuklidem kontaminującym jest tryt H-3, który jest rozprzestrzeniany w środowisku geologicznym jako tzw. woda trytowa, w ten sposób poprzez przepływ wód podziemnych może być transportowany na względnie duże odległości.

Na terenie JZ Bohunice jest głównym, realnym, wielkopowierzchniowym źródłem kontaminacji środowiska geologicznego obszaru JE A1, co jest wynikiem historycznych wycieków ciekłych mediów radioaktywnych z obiektów technologicznych (projektowanych i realizowanych według procesów stosowanych w latach 50. i 60. ubiegłego wieku) do ziemi. Jej aktywność objętościowa w środowisku geologicznym pod obszarem JE A1 waha się przy maksymalnej osiąganym wartości do 10⁵ Bq/l. Według wyników monitorowania, dalszy kierunek kontaminacji w okolicy JZ Bohunice jest praktycznie zgodny z kierunkiem przepływu wód podziemnych.

Niekorzystna sytuacja radiacyjna w wodach podziemnych obszaru jest rozwiązywana poprzez stosowanie środków sanacyjnych (pompowanie sanacyjne), poprzez które usuwa się zanieczyszczone wody podziemne ze środowiska geologicznego.

W celu sprawdzenia przyszłego stanu w czasie budowy i eksploatacji NJZ została przeprowadzona modelowa prognoza rozwoju sytuacji radiacyjnej (aktywność objętościowa trytu) w wodach podziemnych (model hydrauliczny - program MODFLOW i model transportowy - program MT3D). Lokalizacja głównej powierzchni placu budowy NJZ jest przewidziana w kierunku przepływu przez lokalizację istniejącej chmury trytowej kontaminacji (tj. nad istniejącą chmurą), tymczasem powierzchnia umieszczenia infrastruktury znajduje się w kierunku przepływu wody podziemnej (tj. pod istniejącą chmurą).

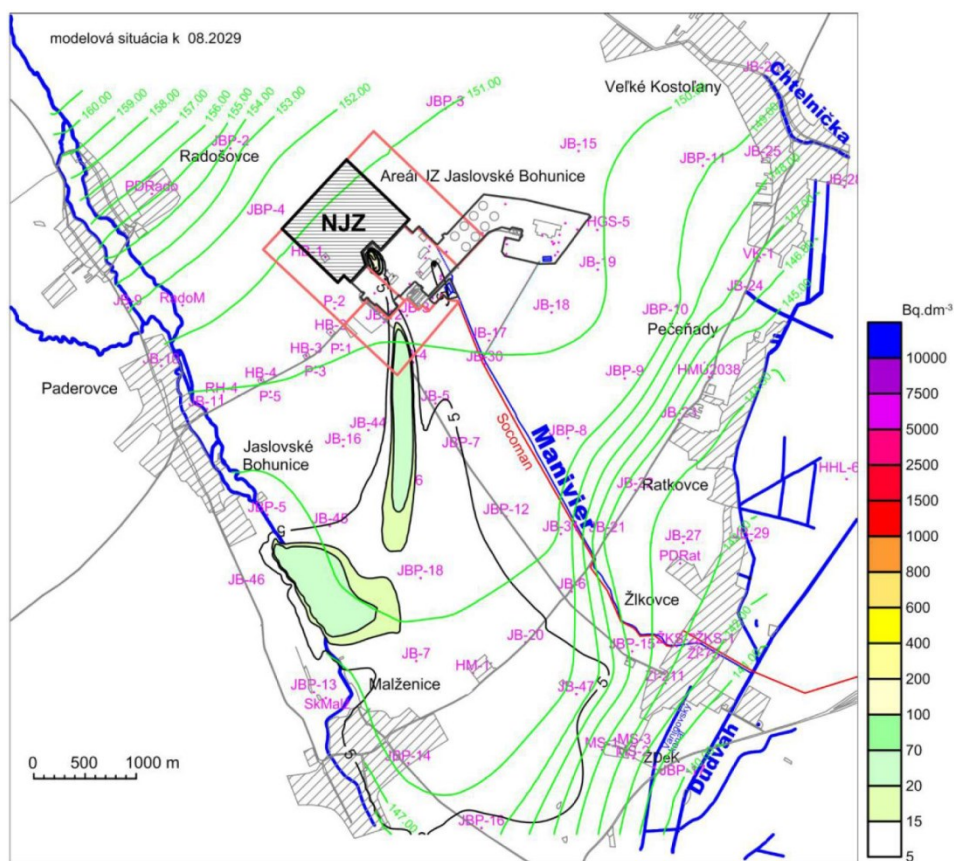
Z prognoz modelowych szerzenia kontaminacji trytem w wodach podziemnych ze źródeł na przyległych terenach JAVYS (JE A1 i JE V1) wynika, że:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	61/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

1. Tryt w wodach podziemnych w żadnym przypadku nie może wpływać na główną powierzchnię placu budowy NJZ (powierzchnia pod umieszczenie HVB NJZ).
2. Na poziom trytu w wodach podziemnych w obszarze umieszczenia infrastruktury technicznej NJZ wpływają źródła wycieku na terenie JE A1, przy czym do roku 2029 kontaminacja będzie osiągać poziom kilku 100 Bq/l (maksymalnie do 700 Bq/l) a do roku 2089 spadnie na wartości fonów.
3. W szerszej okolicy aktywność objętościowa trytu do roku 2029 będzie osiągać wartości do 100 Bq/l, a do 2089 roku kontaminacja spadnie na wartości fonów.
4. Źródła na terenie obszaru JE V1 praktycznie nie wpłyną na kontaminację wód podziemnych przez tryt podczas całego okresu eksploatacji NJZ.


Sytuacja radiacyjna (aktywność objętościowa trytu) obszaru z uwzględnieniem źródeł na terenie JE A1 i JE V1 przy stałej standardowej eksploatacji sanacyjnego pompowania wód podziemnych do roku 2029 (przewidywany początek eksploatacji NJZ), wynika z następującego rysunku.

Rys. D.II.2: Modelowa sytuacja radiacyjna (aktywność objętościowa trytu) na rozszerzonym obszarze lokalizacji JZ Bohunice w 2029 roku



Legenda:

- - modelowy przenik kontaminacji
- - modelowa izolinia kontaminacji trytu [Bq/l]
- JB-3 - odwiert hydrogeologiczny, studnia
- 150.20 — - modelowa izolinia poziomu wód grunt. [m n.p.m.]
- ▨ - teren pod główny plac budowy NJZ
- ▭ - pozostałe interesujące tereny NJZ

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	62/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

D.III. Stosunki hydrologiczne

6. Stosunki hydrologiczne - wody podziemne (np. ciekі wodne, powierzchnie wodne), wody podziemne wraz z geotermalnymi, mineralnymi, źródła i obszary źródłowe wraz ze źródłami termalnymi i mineralnymi (obfitość, jakość, skład chemiczny), chronione obszary gospodarki wodnej, pasma ochrony higienicznej stopień zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych.


D.III.1. Woda powierzchniowa

D.III.1.1. Podział hydrologiczny

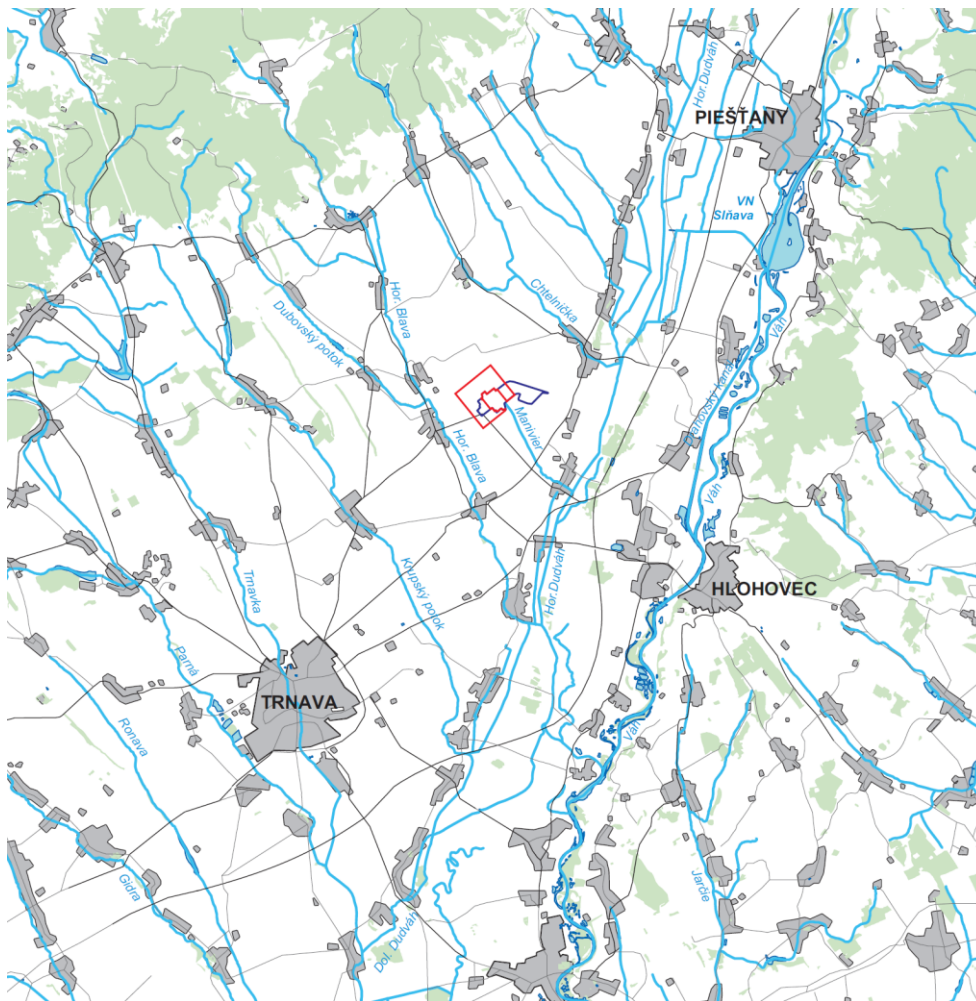
Dotknięty obszar należy do częściowego dorzecza Váhu i do głównego dorzecza Čierna voda.

Rzeka Váh wypływa w obszarze Tatr Niskich i Wysokich i tworzy ją spływ Bielego i Čierneho Váhu. Przepływa przez Liptovską Kotlinę w kierunku zachodnim, przy Žilinie jej bieg zawraca w kierunku południowym, następnie przepływa przez kotlinę w paśmie Centralnych Karpat Zachodnich, Nizinę Naddunajską, a przy Komárnie wpływa do Dunaju. Váh cechują tzw. Vážské kaskády - system zapór i elektrowni wodnych, które zostały wybudowane w przeszłości jako zabezpieczenie przed często występującymi powodziąmi oraz do produkcji energii elektrycznej. Rzeka Váh jest głównym źródłem wód technologicznych oraz głównym recypientem ścieków dla obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice. Powierzchnia dorzecza wynosi 19 696 km², całkowita długość cieką wynosi 403 km. Dolny Váh płynie w równinnym terenie aż do ujścia Dunaju. Váh nad Žiliną wykazuje cechy rzeki górskiej, pod Žiliną jego spád zmniejsza się z 1,3 na 0,7 ‰. Pod Novým Mestem nad Váhom rzeka wpływa do niziny, jej spád obniża się jeszcze bardziej aż na 0,04 ‰. Dolna część Váhu ze względu na mniejszy spád nie jest bardzo zerodowana. W obszarze równinnym, ze względu na niewystarczającą pojemność własnego koryta rzeki, należało wybudować zbiorniki ochronne na obu brzegach (jeden metr nad 100-letnią wodą).

Główną bazą erozyjną, która odwadnia obszar z bezpośrednim powiązaniem z obszarem obiektów jądrowych w lokalizacji EBO, jest rzeka Dudvák. Jej regulowane koryto ma równoległy przebieg z korytem rzeki Váh. Obie rzeki zachowują północno-południowy kierunek przepływu, przy czym Dudvák odwadnia dopływy prawostronne (o kierunku północny zachód-południowy wschód) a do Váhu są odwadniane krótkie i strome ciekі spływające ze zboczy Považskiego Inovca (o kierunku cieką wschód-zachód). Do dopływów prawostronnych, które odwadniają obszar o bezpośrednim związku z terenem EBO, należą ciekі wodne wypływające w Małych Karpatach, które w tym miejscu posiadają swoje obszary infiltracji.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	63/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. D.III.1: Cieki wodne i obszary wodne w szerszej okolicy Jaslovskich Bohuníc




Najważniejszym zbiornikiem wodnym, który służy również do odbioru wód przemysłowych dla JZ w lokalizacji EBO, jest zbiornik wodny Sĺňava. Zbiornik leży w północnej części Niziny Naddunajskej u podnóży Považskiego Inovca, pomiędzy miastem Piešťany a miejscowością Drahovce. Tworzy ją grobla i system prawostronnej i lewostronnej zapory na obu brzegach Váhu. Zbiornik wodny Sĺňava ma powierzchnię 480 ha, długość 6,4 km, największą szerokość 2 km i może pomieścić 12,12 mil. m³ wody. W kierunku cieku jest ograniczona budowlą piętrzącą Drahovce, gdzie cieki dzieli się na stare koryto Váhu i Kanał Drahovský, na którym wybudowano elektrownię wodną Madunice. Oprócz wspomnianej funkcji odbioru wody dla JZ w lokalizacji EBO zbiornik Sĺňava służy do jej poboru w przypadku nawadniania, częściowego obniżenia przepływów dużej ilości wody w korycie Váhu, zapewnia ochronę ziemi wykorzystywanej do celów rolniczych przed powodzią, ochronę miejscowości przed powodzią oraz do celów rekreacyjnych i sportowych, a także hodowli ryb. Woda ze zbiornika wodnego jest pobierana za pośrednictwem stacji przepompowującej w Pečeňadach i jest stosowana dla JZ w obszarze EBO (i będzie również wykorzystywana dla potrzeb NJZ) jako woda technologiczna.

D.III.1.2. Cechy hydrologiczne

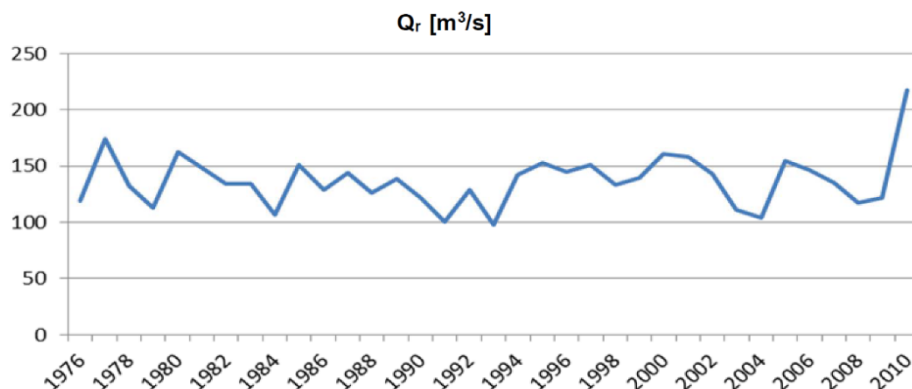
Dane hydrologiczne charakteryzujące długotrwałą wodność zasadniczo są ustanawiane na okres reprezentatywny pod względem hydrologicznym. Obecnie na Słowacji stosuje się okres 1961 - 2000 (wszystkie dane według SHMÚ).

Średnie długotrwałe opady na dorzecze w górnych częściach głównego cieku Váhu wynoszą około 1000 mm, w profilu Hlohovec 951 mm i w profilu Šaľa 924 mm. W porównaniu ze średnią krajową wartość ta jest o 181 mm wyższa.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	64/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Najbardziej powszechną odpływową cechą dorzecza je długotrwały średni przepływ (Q_a), wyrażający naturalny potencjał powierzchniowych źródeł wody. Przepływ ten wynosi w profilach Hlohovec – Váh $Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$ i Šaľa – Váh $Q_a = 141,96 \text{ m}^3/\text{s}$. Średni roczny przepływ (Q_r) Váhu długotrwało waha się pomiędzy 100 do 160 m^3/s .

Rys.D.III.2: Średnie przepływy roczne (Q_r) w stacji pomiarowej Hlohovec - Váh



Na podstawie tych obserwacji można zakładać, że poziom wody w rzece Váh w kolejnym okresie będzie ustalony w granicach tej wartości. Można jednak oczekiwać wyraźniejszych wahań średnich miesięcznych przepływów, kiedy okresy z opadami powyżej średniej będą wymieniać się okresami suszy w wyraźniejszym niż dotychczas stopniu, co będzie powodować jeszcze bardziej wyraźne różnice średnich przepływów w poszczególnych miesiącach. W podanym 35-letnim okresie odnotowano minimalny dzienny przepływ $Q_{\min} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$ (13.10.1985), a maksymalny $Q_{\max} = 1480,667 \text{ m}^3/\text{s}$ (19.5.2010).

D.III.1.3. Jakość wód powierzchniowych


Na jakość wody w dorzeczu Váhu wpływają głównie punktowe źródła zanieczyszczenia (ścieki przemysłowe i komunalne), ponieważ Považie należy do najbardziej rozwiniętych pod względem przemysłowym obszarów Słowacji. Ważny jest również wpływ wyraźnej regulacji głównego cieku, gdyż znajduje się na nim system obiektów energetyki wodnej i kanałów.

Dane dotyczące jakości wody powierzchniowej wynikają z monitorowania jakości wód powierzchniowych w latach 2010 i 2013, opracowanych przez SHMÚ.

W 2010 roku jakość wody powierzchniowej w częściowym dorzeczu Váhu była obserwowana w 98 miejscach, z tego 12 miejsc było umieszczonych na Váhu, pozostałe na jego dopływach oraz na kanałach melioracyjnych i derywacyjnych. Najważniejszy dopływ Váhu (rzeka Nitra i jej dopływy) był monitorowany w 32 miejscach. Ogólnie można stwierdzić, że jakość wody w Váhu jest (za wyjątkiem sporadycznego przekroczenia dla N-NO_2) odpowiednia, a problematyczne są głównie drobne dopływy Váhu.

Na jakość wody w dorzeczu Váhu wpływają głównie punktowe źródła zanieczyszczenia (ścieki przemysłowe i komunalne), ponieważ Považie należy do najbardziej rozwiniętych pod względem przemysłowym i aglomeracyjnym obszarów Słowacji. Ważny jest również wpływ wyraźnej regulacji głównego cieku, gdyż znajduje się na nim system obiektów energetyki wodnej i kanałów. Váh jest również recypientem ścieków z elektrowni jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice (JAVYS, SE EBO).

Dane dotyczące jakości Váhu nad miejscem wypuszczania ścieków z obiektów jądrowych (stacja pomiarowa Piešťany, km rzeczny 122,8) i pod wypuszczanym obiektem (stacja pomiarowa Hlohovec, km rzeczny 99,0) są podane w poniższej tabeli.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	65/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


Tab.D.III.1: Dane jakościowe wód Váhu nad i pod wypuszczanym obiektem ścieków z obiektów jądrowych w lokalizacji EBO

Wskaźnik	Limit imisyjny [mg/l]	Stacja	Średnie roczne zanieczyszczenie [mg/l]				
			2009	2010	2011	2012	2013
BSK ₅	7	Slňava	1,91	2,02	2,14	1,92	2,12
		Hlohovec	2,15	1,68	2,13	1,95	2,07
CHSK _{Cr}	35	Slňava	9,71	9,08	12,62	9,17	8,83
		Hlohovec	11,68	10,42	15,75	9,79	12,62
NL	--	Slňava	12,3	9,6	8,0	8,0	17,7
		Hlohovec	12,5	25,3	10,3	12,1	16,63
RL ₅₅₀	900	Slňava				190,5	207,3
		Hlohovec	176,7	136,7	273	195	214,9
N-NH ₄ ⁺	1	Slňava		0,06	0,03	0,047	0,065
		Hlohovec	0,075	0,067	0,049	0,057	0,066
NO ₃ ⁻	5	Slňava		1,60	1,36	1,43	1,65
		Hlohovec	6,13	6,44	4,87	1,28	2,940
SO ₄ ²⁻	250	Slňava	36,76	36,80	37,15	37,57	38,52
		Hlohovec	30,67	36,25	37,07	41,04	38,12
Cl ⁻	200	Slňava	10,99	11,00	10,33	13,62	13,16
		Hlohovec	13,88	8,78	10,08	12,69	12,21
NEL	0,1	Slňava	0,04	0,04			0,02
		Hlohovec					
P _{celk.}	0,4	Slňava	0,0675	0,0675	0,0575	0,0842	0,077
		Hlohovec	0,09	0,0633	0,0617	0,06	0,072
Fe	2	Slňava					
		Hlohovec		0,336		0,176	
N ₂ H ₄	--	Slňava					
		Hlohovec					
PAL	--	Slňava					0,1
		Hlohovec					

Źródło: SVP, š.p., Piešťany (dla niektórych wskaźników nie udzielono informacji lub pomiary nie są wykonywane).

Z porównania wartości poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia wynika, że nie można zidentyfikować takich wskaźników imisji, których pogorszenie wynika jednoznacznie z emisji ścieków z wypuszczającego obiektu obiektów jądrowych (Socoman). Przy porównaniu wartości imisji poszczególnych wskaźników z limitami imisji ustanowionymi w NV nr 269/2010 Dz. U. wynika, że na skutek wypuszczania ścieków z obiektów jądrowych nie dochodzi do przekraczania limitu imisji w cieku Váhu.

W przypadku oczekiwanego rozwoju jakości wód Váhu dla prognozowanego okresu, oczekiwane jest zachowanie rozpoczętego trendu stopniowej poprawy. Głównym powodem częściowej poprawy jakości wód po 2010 roku było przyjęcie rozporządzenia rządu nr 269/2010 Dz. U., który ustanawia wymogi osiągnięcia dobrego stanu wód oraz rozporządzenia rządu nr 279/2011 Dz. U., w którym ogłasza się obowiązującą część Wodnego Planu Słowacji zawierającego program środków do osiągnięcia danych celów dla środowiska. Oprócz tego znowelizowano ustawę nr 364/2004 Dz. U. w sprawie wód wraz z późniejszymi zmianami, a także dalsze powiązane ustawy i przepisy. Na podstawie przedstawionych przepisów SVP, š.p., wymaga poprawy stanu i kładzie ciągły nacisk na podmioty zanieczyszczające, które w wyniku wypuszczania ścieków negatywnie wpływają na jakość wód powierzchniowych. Ministerstwo Środowiska RS przeforowało w poprzednim okresie wdrożenie na Słowacji Dyrektywy Ramowej dotyczącej wody, na podstawie której przebiega regularny monitoring cieków wodnych. Dzięki działaniom Ministerstwa Środowiska RS i pozostałych organów oraz dzięki przyjęciu bardziej zdecydowanych środków prawnych w zakresie przestrzegania jakości wód powierzchniowych i przeprowadzania kontroli stopniowo poprawia się stosunek poszczególnych podmiotów zanieczyszczających (aglomeracje przemysłowe, miasta, miejscowości, jak również zakłady w segmencie hodowli zwierząt i rolnictwa). Do braków, stopniowo nadrabianych, należy jeszcze stale niedobudowana kanalizacja w wielu wsiach i brak oczyszczalni (ČOV) w niektórych aglomeracjach. Pomimo tego, że trend poprawy jakości jest bardzo umiarkowany, w przyszłym okresie można oczekiwać dalszej, stopniowej poprawy jakości wody w Váhu i pozostałych ciekach RS.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	66/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

D.III.2. Woda podziemna

Zgodnie z rozporządzeniem rządu RS nr 282/2010 Dz. U., w którym są ustanawiane wartości progowe i spis form wód podziemnych, lokalizacja jest zaliczana:

- do formy czwartorzędowej SK2001000P do międzykrystalicznych wód podziemnych Podunajskiej panwy i jej występow w obszarze dorzecza Váhu. Kolektorami są limniczne i fluwialno– limniczne sedymenty , zwłaszcza piaski i żwiry, w których przeważa przepuszczalność międzykrystaliczna porowa.
- od granicy osadu rzeczno Váhu w kierunku na wschód do formy czwartorzędowej SK1000400P międzykrystaliczne wody podziemne czwartorzędowych osadów Váhu, Nitry i ich dopływów w południowej części dorzecza Váhu. Do kolektorów należą fluviálne żwiry, żwiry piaskowe i piaski z okresu plejstocen - holocen. Dominuje tu międzykrystaliczna (porowa) przepuszczalność.

Schematyczny profil geologiczny lokalizacji NJZ jest następujący:

- 0,0 - 15,0~29,0 m: strefa niesaturowana - horyzont lessów, glin lessowych, glin wapiennych - bez nawadniania;
- 15,0 (29,0) - 39,0 (46,0) m: I nawadniany kolektor - żwiry piaskowe, żwiry piaski;
- 39,0 (46,0) - 50,0 m: neogenowe gliny plastyczne - izolator;
- 50,0 m - głębokość w szerszym otoczeniu niesprawdzona, znajduje się tu II nawadniany kolektor tworzony przez piaski, piaski glinowe, w zakresie głębokości od 48,0 do 58,0 m p. t. (na terenie NJZ dokumentowany w odwiercie (studni) HB-1).

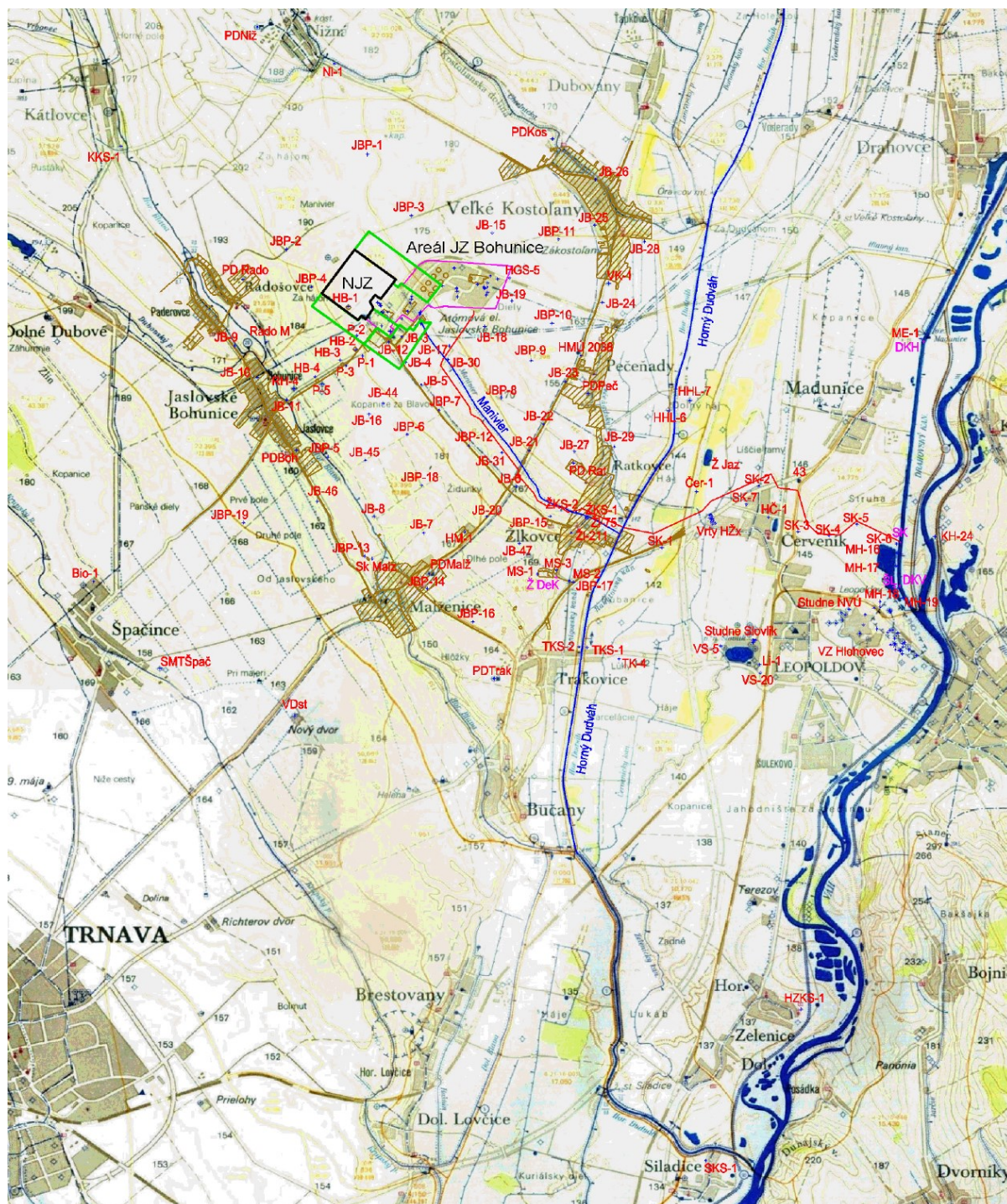
Pod lessowym kompleksem znajduje się I nawadniany (nasycony wodą podziemną) kolektor fluwialnych sedymentów w litologicznym rozwoju żwirów, żwirów piaskowych i piasków. Kolektor jest rozszerzony w sposób ciągły, o zmiennej grubości. Największą grubość kolektora osiąga na obszarze EBO (około 26 m), w kierunku południowo-wschodnim kolektor kończy się, a na krawędzi aluwialnej niwy osiąga grubość tylko około 2 m. Kształt pierwszego nawadnianego kolektora kopiuje morfologię glin podłoża, które stanowią izolator hydrogeologiczny. W kolektorze przeważa prąd z przepuszczalnością międzyziarnową (porową) w trybie wolnym, jedynie lokalnie można zarejestrować napięty poziom wody podziemnej, w miejscach grubości zredukowanych kolektora. Dopływ wody podziemnej do pierwszego nawodnionego kolektora przebiega prawdopodobnie w bardziej odległym obszarze, gdzie Brezovské Karpaty łączą się z kotliną trnawsko-dubnicką w formie przejścia wody podziemnej ze skalnych utworów gór karbońskich do wypełnienia sedimentacyjnego kotliny. Częściowej infiltracji z wód podziemnych można oczekiwać w miejscach bazy erozyjnej powrzynanych cieków w kotlinie. Powierzchniowa infiltracja z opadów przez lessowe sedymenty jest nieznaczająca.

Pod I nawadnianym kolektorem w różnorodnym pod względem litologicznym kompleksie limnicznych sedymentów znajdują się również kolejne nawadniane kolektory, oddzielone od siebie izolatorami, również od I nawadnianego kolektora. II nawodniony kolektor znajduje się na głębokości od 48,0 do 58,0 m p. t. i jest tworzony przeważnie przez piaski, czy to piaski gliniaste do glin piaszczystych z wyższym udziałem frakcji gliniastej. Jest ograniczony nieprzepuszczalnymi glinami plastycznymi. Połączenie I i II nawodnionego kolektora w miejscu NJZ nie jest możliwe. Ze względu na fakt, że II nawodniony kolektor jest chroniony izolatorami od strony nadkładu i podkładu (nieprzepuszczalne gliny), przy jednoczesnym uwzględnieniu jego umieszczenia na określonej głębokości, w kontekście NJZ może być wykluczony z oceny.

W szerszej okolicy obszarów JZ Bohunice i NJZ wybudowano system monitorujący, który wraz z własnym monitoringiem i oceną wyników zapewnia kompleksową kontrolę jakości wód podziemnych I (a w niektórych przypadkach również II) nawodnionej warstwy, jak również obserwację stanu barier inżynierskich (pasma przewietrzenia - nienasycona warstwa geologiczna) w całym kompleksie przemysłowym JZ Bohunice.

W ramach systemu monitoringu dla wód podziemnych, do końca 2013 roku, dla celów monitorowania wykorzystano 188 obiektów monitorujących. Stan systemu monitorującego - umieszczenie obiektów monitorujących przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys.D.III.3: Umieszczenie obiektów monitorujących na terenie JZ Bohunice



Legenda:

JB-7

- odwiert hydrogeologiczny, studnia

Ž Dek

- miejsce poboru z cieków powierzchniowych

- trasa podziemnego rurociągowego grawitacyjnego odprowadzacza ścieków z EBO-SOCOMAN


- powierzchnia dla głównego placu budowy NJZ

- pozostałe powierzchnie zainteresowań NJZ

- istniejący obszar JZ Bohunice

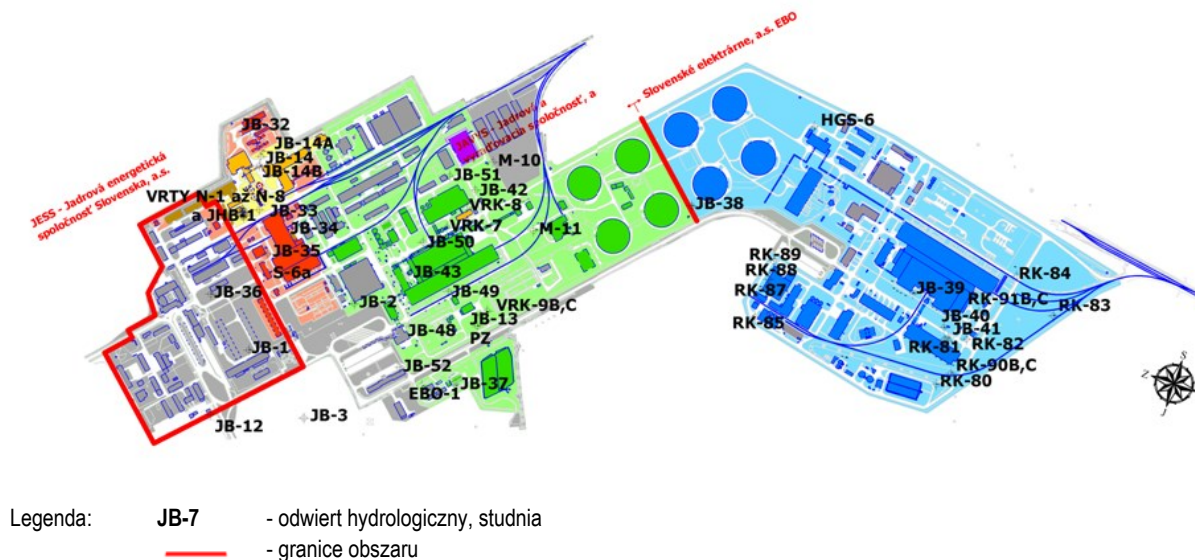
Mapa jest fragmentem map wód RS (1:50 000 – 35-31 Senica, 35-32 Piešťany, 35-33 Trnava, 35-34 Hlohovec)

Stan systemu monitoringu w całym kompleksie przemysłowym JZ Bohunice - umieszczenie obiektów monitorujących - został przedstawiony na poniższym rysunku. W ramach systemu monitorowania dla wód podziemnych - wody szlamowe

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	68/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

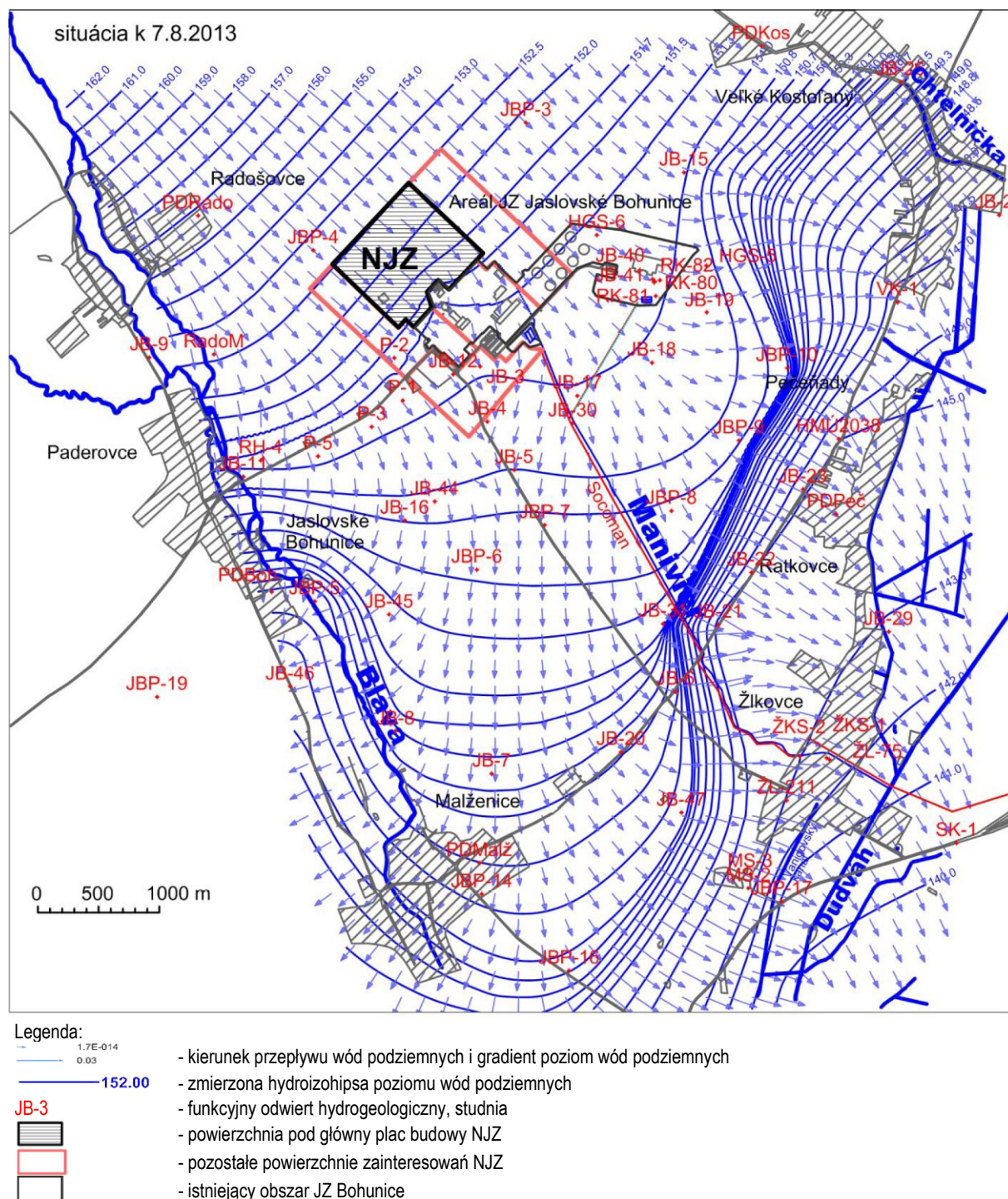
i drenażowe (kontrola stanu barier inżynierskich), do końca 2013 roku, dla celów monitoringu wykorzystano 72 obiekty monitorowania.

Rys.D.III.4: Umieszczenie obiektów monitorowania na terenie JZ Bohunice




Obecny (08/2013) charakter przepływu jest przedstawiony w formie hydroizohips na następującym rysunku. Chodzi o prąd wód podziemnych I nawodnionego kolektora. Na terenie obszaru JE A1, na tryb wód podziemnych wpływa trwała (od 2000 roku) eksploatacja pompy sanacyjnej wód podziemnych z odwiertu N-3, przy czym zasięg leja depresyjnego jest dokumentowany na izolinach poziomów wód podziemnych.

Rys. D.III.5: Mapa hydroizohips i przepływu wód podziemnych - lokalizacja JZ Bohunice i NJZ



Obserwację jakości wód podziemnych z perspektywy czynności przemysłowych na przedmiotowym obszarze można podzielić na obserwację cech fizykochemicznych wód podziemnych i obserwację specyficznych cech wód podziemnych. Rozdział ten jest poświęcony cechom fizykochemicznym (dla cech radiacyjnych wód podziemnych patrz rozdział D.II. Promieniowanie jonizujące, strona 52). Na podstawie oceny wyników monitorowania zostały stwierdzone następujące wartości fizykochemicznych cech wód podziemnych (okres od 2006 do 2013):

- pH - minimum 5,64; maksimum 8,29; średnia 7,23;
- Twardość ogólna [mmol/l] – minimum 1,59; maksimum 6,15; średnia 3,63;
- Przewodzenie [$\mu\text{S}/\text{cm}$] – minimum 327; maksimum 1210; średnia 682.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	70/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Na przedmiotowym terenie nie są rejestrowane ani zaewidencjonowane źródła wód mineralnych lub termalnych ani ich pasma ochronne. Najbliższe wody mineralne i termalne znajdują się w Piešťanach (odległość ~18 km, bez hydrogeologicznego powiązania z lokalizacją NJZ).

Na terenie przedmiotowego obszaru nie znajduje się żaden chroniony obszar gospodarki wodnej zgodnie z §§ 31-34 ustawy nr 364/2004 Dz. U. o wodach (ustawa wodna), wraz z późniejszymi zmianami, oprócz pasm ochronnych źródeł wodnych - studni.

Najbliżej znajdują się pasma higienicznej ochrony wód podziemnych 2 stopnia w lokalizacjach w pobliżu miejscowości Madunice (~9 km na wschód od obszaru NJZ) i w lokalizacji w pobliżu Veselé przy Piešťanach (~10 km na północ od obszaru NJZ). W jeszcze większej odległości (~18 km) znajduje się ochronne pasmo 2 stopnia naturalnego źródła leczniczego w Piešťanach.

Na terenie okolic Socomanu, Kanału Drahovskiego i Váhu znajdują się studnie źródeł wody dla Hlohovca (TAVOS, a.s.), firmy Slovenské liehovary a likérky, a.s. oraz ÚVTOS Leopoldov.

D.IV. Krajobraz

D.IV.1. Obecna struktura krajobrazu

Przedmiotowy obszar i jego okolica stanowią typowy obszar wykorzystywany do celów rolniczych Pogórza Trnavskiego. Krajobraz tworzą duże bloki gleby ornej z różnorodnymi uprawami (patrzy zdjęcie), które są wzajemnie oddzielone drogami III klasy, drogami lokalnymi i drogami specjalnego przeznaczenia.


Rys.D.IV.1: Mozaika krajobrazowa w okolicy obszaru EBO



Głównym skupiskiem ludności szerszego obszaru zainteresowań jest miasto Trnava, jednak na przedmiotowym terenie dominują zabudowy wiejskie. Podstawę komunikacji drogowej stanowią drogi państwowe o znaczeniu lokalnym, regionalnym i ponadregionalnym oraz sieć torów kolejowych.

Do najbardziej wyraźnych elementów krajobrazu o pochodzeniu antropogenicznym należy obszar EBO. Z pozostałej infrastruktury na tle krajobrazu wyróżnia się również gęsta sieć przewodów elektrycznych wszystkich kategorii oraz nadziemna sieć ciepłownicza.

Do naturalnych elementów znajdujących się na przedmiotowym obszarze, możemy zaliczyć cieki wodne Blava i Dubovský potok, jak również kanał Manivier, które są regulowane na określonych odcinkach (zwłaszcza na terenie zabudowanym). Cieki mają charakter nizinny, przedstawiają korytarze hydryczne, wokół których koncentruje się roślinność w formie nadbrzeżnych porostów.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	71/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

D.IV.2. Obraz krajobrazu i sceneria

Obraz krajobrazu i sceneria szerszego obszaru zainteresowania są przejawem stopnia wpływu człowieka na pierwotny krajobraz. Rozwój krajobrazu na danym terenie nastąpił głównie w okresie socjalizmu. Scalanie gruntów, regulacja cieków wodnych, czy usuwanie drobnych elementów krajobrazu (głównie szata roślinna) w celu uprzemysłowienia rolnictwa przyczyniły się do zmiany krajobrazu. Pierwotny krajobraz na tym terenie zachował się jedynie w reliktach, głównie w bardziej zróżnicowanych partiach obszaru i w bezpośrednim związku z siedliskami (działki przyzagrodowe, sadu, winnice).

Obiekt, jakim jest elektrownia jądrowa, a zwłaszcza wieże chłodnicze są elementami dominującymi, których nie można nie zauważyć. W zależności od subiektywnych zdolności percepcyjnych obserwatora, możliwa jest subiektywna ocena elementów krajobrazu, pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego, która będzie bardzo różna. Obiekty techniczne o dużych rozmiarach są oceniane negatywnie (jako naruszające krajobraz), pewna grupa obserwatorów może jednak oceniać je pozytywnie (jako elementy, które urozmaicają krajobraz). Przy ocenie scenerii krajobrazu dominuje zatem podejście subiektywne (Pauditšová a kol., 2010).

Przy ocenie krajobrazu, do decydujących czynników należą ukształtowanie i elementy obecnej struktury krajobrazu. Ponieważ, pod względem ukształtowania terenu, obszar jest mało zróżnicowany z minimalnymi różnicami wysokości terenu, w odpowiednich warunkach klimatycznych widoczność jest dobra. Na podstawie wniosków z analiz ze starszych prac (Pauditšová, Pauditš, 2007) można uznać, że cały obszar JE jest usytuowany w strefie dobrej widoczności. Chodzi o pasmo terenu pomiędzy Małymi Karpatami a Považským Inovcem z północnowschodnio-południowozachodnią orientacją, gdzie obiekty wyższe niż populacja drzew (około 20-30 m) są bardzo dobrze widoczne. Na widoczność obiektów w krajobrazie wpływa oczywiście aktualna pogoda.

Krajobraz tworzą głównie wielkie bloki pól, które miejscami są przerywane przez elementy roślinne, zarysy siedzib i linie transportowe. Do zakłócających elementów technicznych należą słupy linii wysokiego napięcia i gęsta sieć przewodów elektrycznych. Najbardziej widoczny jest obszar EBO lub też wieże chłodnicze.

Rys.D.IV.2: Elementy techniczne jako część składowa krajobrazu




D.V. Kompleksowa ocena obecnych problemów środowiska

Ogólna jakość środowiska na przedmiotowym obszarze jest tworzona przez wzajemny stosunek elementów antropogenicznych i naturalnych środowiska, przy czym funkcja antropogeniczna (przemysł, rolnictwo, budownictwo mieszkaniowe) jest historycznie dominująca. W tym kontekście stan obszaru odpowiada jego charakterowi.


Z ważniejszych problemów należy wspomnieć:

- stare obciążenia ekologiczne (zanieczyszczenie wód podziemnych przez tryt) - obciążenie to nie wywołuje istotnego zagrożenia, a stan ten jest skutecznie utrzymywany,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	72/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- niska różnorodność biologiczna wynikająca z dominującej rolniczej i przemysłowej funkcji obszaru (rozległe powierzchnie rolnicze i przemysłowe) - na tym obszarze istnieje jednak szkielet stabilizacji ekologicznej, funkcje biologiczne nie zostały w pełni zniszczone, o czym świadczy również obecność obszarów znajdujących się pod ochroną o znaczeniu krajowym i europejskim,
- znacząca obecność elementów antropogenicznych w krajobrazie jako wynik uprzemysłowienia obszaru EBO z rozległymi zakładami i powiązaną infrastrukturą,
- wpływy transportu na terenie miejscowości (hałas, powietrze), wynikające z historycznego usytuowania dróg przez centra miejscowości.

Problemy te nie są czynnikami ograniczającymi przy wykorzystaniu obszaru.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	73/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

E. OPIS MOŻLIWYCH WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI WRAZ Z WPŁYWEM NA ZDROWIE LUB JEJ WARIANTÓW I SZACUNEK ICH ISTOTNOŚCI

E.I. Wpływy promieniowania jonizującego

E.I.1. Wpływ emisji radioaktywnych

E.I.1.1. Dane wejściowe

Wpływy promieniowania jonizującego w przypadku NJZ (i istniejących obiektów jądrowych w lokalizacji EBO) mogą przejawiać się przede wszystkim poprzez wypuszczanie małej ilości substancji radioaktywnych do atmosfery oraz cieków wodnych, tak zwanych emisji.

Ocena wpływów promieniowania jonizującego w wyniku emisji radioaktywnych z normalnej eksploatacji została przeprowadzona osobno dla NJZ i następnie dla równoległej eksploatacji NJZ oraz z istniejących obiektów jądrowych w lokalizacji EBO (JE V2 i JAVYS). Ocena przebiegała na podstawie obliczeń programu RDEBO, który posiada akceptację Urzędu Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej (ÚJD SR), jak również Państwowego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej (SÚJB).


Ocena obciążania radiacyjnego ludności w pobliżu lokalizacji Jaslovské Bohunice przy normalnej eksploatacji z emisji do atmosfery i cieków wodnych w analizowanym okresie umożliwia obliczenie indywidualnych efektywnych lub ekwiwalentnych dawek dla sześciu grup wiekowych ludności (niemowlęta 0-1 rok, dzieci w wieku 1-2, 2-7, 7-12 lat, młodzież w wieku 12-17 lat i dorośli). Ekwiwalentne dawki są obliczane dla 6 organów (gonady, szpik kostny, płuca, tarczyca, przewód pokarmowy i skóra). Rozważa się następujące drogi napromieniowania:

- zewnętrzne napromieniowanie od atmosfery - z substancji radioaktywnych (RAL) rozproszonych w powietrzu (tzw. chmurze) oraz z depozytu;
- wewnętrzne napromieniowanie od atmosfery - wdychanie i połykanie, tj. przyjęcie radionuklidów, które do łańcucha pokarmowego dostaną się przez opad atmosferyczny: mleko, mięso (wołowina, wieprzowina i drób), zboża, warzywa (liściaste, z owocami, korzeniowe i ziemniaki), owoce i pozostałe artykuły spożywcze (jajka, cukier, piwo itd.), z uwzględnieniem sezonowości przy obliczaniu dawek z łańcuchów pokarmowych;
- szerzenie radioaktywnych substancji i ich produktów pochodnych w środowisku wodnym, wpływ kąpieli w wodzie, gdzie wypuszczane są emisje, pływanie w niej łódką, pobyt na namule (pobyt na brzegu), pobytu na glebie nawadnianej wodą, spożycie wody pitnej, spożycie ryb żyjących w tej wodzie, spożycie mięsa i mleka zwierząt pojoyonych wodą i spożywanie produktów rolniczych nawadnianych tą wodą.

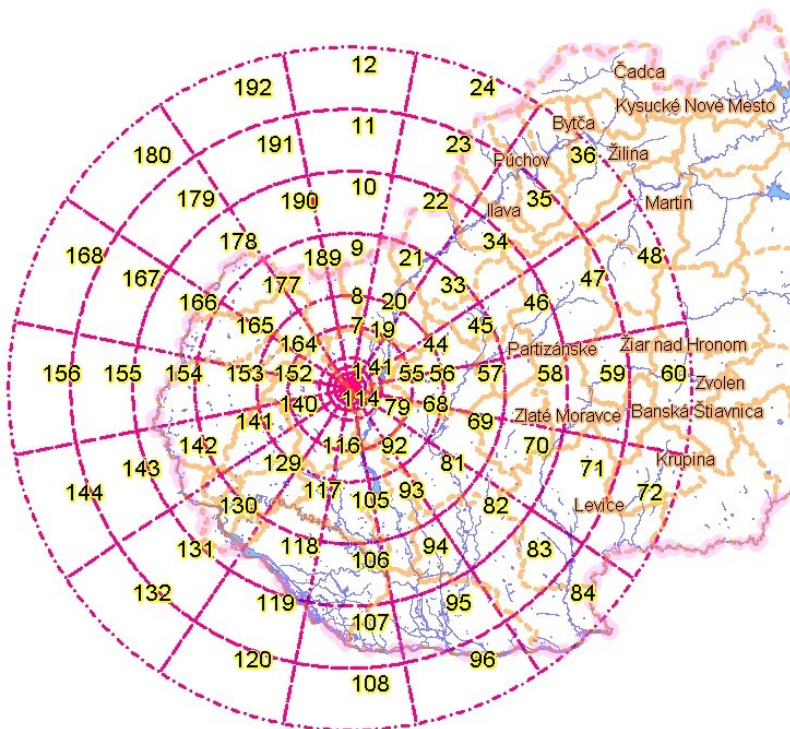
Opisane drogi narażenia są rozważane dla wszystkich grup wiekowych.

W celu osiągnięcia maksymalnej reprezentatywności w obliczeniach następstw radiologicznych NJZ na ludność, cała okolica lokalizacji Jaslovské Bohunice została podzielona na 192 stref. Obliczenia były przeprowadzane do odległości 110 km, aby mogły służyć także do oceny wpływów transgranicznych na tereny Republiki Czeskiej, Węgier i Austrii.

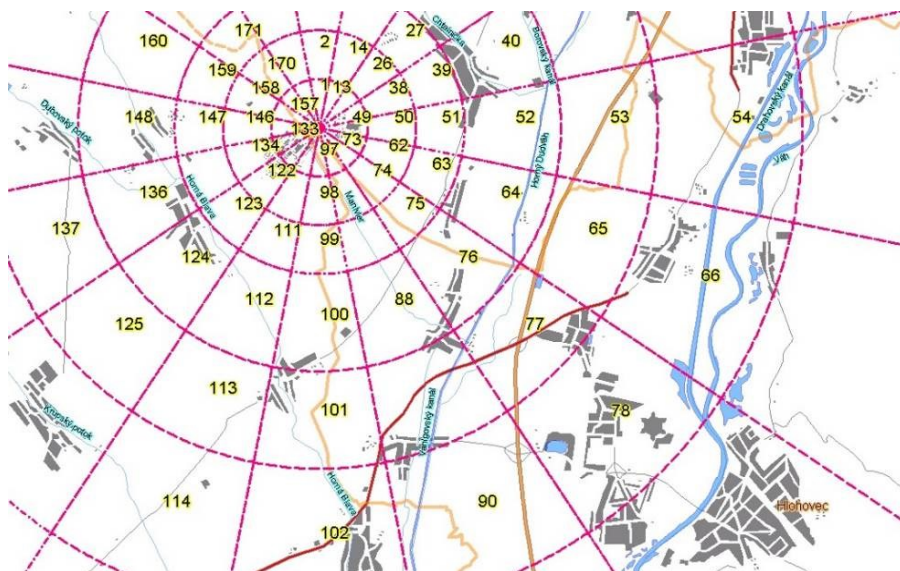
Na poniższych rysunkach został przedstawiony obszar obliczeniowy systemu RDEBO z numerami stref. Pierwszy rysunek służy głównie do przedstawienia stref, które sięgają terenów państw sąsiadujących. Na drugim rysunku przedstawiono bliższą okolicę NJZ ze strefą nr 66, w której do Kanału Drahovskiego na rzece Váh uchodzi nowy kolektor rurociągowy ścieków z NJZ, a równoległe z nim również kolektor rurociągowy Socoman z istniejących obiektów jądrowych.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	74/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. E.I.1: Zakres obliczeń i numery stref systemu RDEBO




Rys. E.I.2: Pozycje stref obliczeniowych systemu RDEBO w bliższej okolicy lokalizacji NJZ



Strefy, na które oddziałują emisje do cieków wodnych:

- strefa nr 66, do której uchodzą kolektory z NJZ i z pozostałych obiektów jądrowych do Kanału Drahovskiego;
- strefy nr 78, 79, 84, 91, 92, 93, 94 przez które przepływa rzeka Váh;
- strefa nr 95, w której rzeka Váh uchodzi do Dunaju;
- strefa nr 96, przez którą przepływa rzeka Dunaj u zbiegu z Váhem na Węgrzech³.

³ Strefa ta z perspektywy przepływu Dunaju jest pierwszą dotkniętą strefą na Węgrzech. Zatem dla oceny wpływu transgranicznego jest uważana za

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	75/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Strefy reprezentujące tereny zagraniczne:

- Republika Czeska: strefy nr 9, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 166, 167, 168, 178, 179, 180, 189, 190, 191, 192;
- Austria: strefy nr 130, 131, 132, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 166, 167, 168;
- Węgry: strefy nr 84, 96, 108, 118, 119, 120.

E.I.1.2. Ocena wpływów emisji radioaktywnych

Emisje radioaktywne będą emitowane do środowiska:

- do atmosfery,
- do cieków wodnych.

Do atmosfery radioaktywne emisje z NJZ będą emitowane w kontrolowany sposób za pośrednictwem kominów wentylacyjnych bloków produkcyjnych i obiektów pomocniczych. Do atmosfery będą także emitowane radioaktywne emisje pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice (eksploatowana i likwidowana później JE V2, likwidowane JE A1 i V1, obiekty do obróbki RAO i składowania VJP), w zależności od harmonogramu ich eksploatacji. Aktywność emisji produkowanych przez NJZ i kolejne istniejące obiekty jądrowe w lokalizacji (tzw. członek źródłowy) nie przekroczy wartości podanych w rozdziale B.IV.2. Dane o wyjściach.

Do cieków wodnych (rzeka Váh) radioaktywne emisje z NJZ będą emitowane w kontrolowany sposób za pośrednictwem nowego kolektora ścieków. Jednocześnie do tego samego cieku wodnego będą uwalniane (choć poprzez istniejący kolektor ścieków Socoman) emisje radioaktywne z pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice (eksploatowana i później likwidowana JE V2, likwidowane JE A1 i V1, obiekty do obróbki RAO i składowania VJP), w zależności od harmonogramu ich eksploatacji. Aktywność emisji produkowanych przez NJZ i kolejne istniejące obiekty jądrowe w lokalizacji (tzw. członek źródłowy) nie przekroczy wartości podanych w rozdziale B.IV.2. Dane o wyjściach.

W następującej tabeli podano wyniki (maksymalne wartości rocznych IED) obliczeń dla różnych kombinacji dwóch członków źródłowych (osobno NJZ, suma NJZ + istniejące JZ), dwóch koszyków (słowacki, austriacki, farmerski), dwóch wysokości kolumny wentylacyjnej (100 m, 56 m) i różnych kategorii wiekowych. Kosz reprezentuje roczną konsumpcję poszczególnych typów artykułów spożywczych przez jednostkę wybraną z mieszkańców na podstawie wieku oraz danych statystycznych odpowiedniego państwa.


We wszystkich przypadkach maksymalna wartość IED (rocznej i całonocnej) dla strefy zamieszkałej znajduje się w strefie nr 78. Jest ona położona na północny zachód od centrum Hlohovca i przepływa przez nią rzeka Váh. Po strefie nr 66 (gdzie uchodzą kolektory ścieków z NJZ i istniejących obiektów jądrowych) jest to pierwsza strefa, przez którą przepływa Váh i dla której są obliczane również hydrologiczne drogi promieniowania.

Tab.E.I.1: Wartości maksymalnych rocznych dawek efektywnych w strefie zamieszkałej nr 78 dla różnych scenariuszy obliczeń

Źródło emisji	Kosz rynkowy	Wysokość kolumny [m]	Maksymalna dawka [Sv/rok]	Krytyczna kategoria wiekowa
NJZ	austriacki	100	1,576E-06	noworodki (0-1 lat)
		56	1,618E-06	noworodki (0-1 lat)
	słowacki	100	1,525E-06	dorośli
		56	1,559E-06	dzieci (2-7 lat)
Suma (NJZ+JE V2+ JAVYS)	austriacki	100	1,697E-06	noworodki (0-1 lat)
		56	1,760E-06	noworodki (0-1 lat)
	słowacki	100	1,631E-06	dzieci (2-7 lat)
		56	1,690E-06	dzieci (2-7 lat)

Z porównania wyników obliczeń wynika, że największa wartość rocznego maksimum występuje w kombinacji sumarycznego członka źródłowego, austriackiego kosza rynkowego i przy wysokości kolumny 56 metrów. *Maksymalna roczna IED dla*

decydującą.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	76/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

sumarycznej emisji z NJZ i pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji osiąga dla jednostki krytycznej wartości $1,760\text{E-}06$ Sv/rok (a więc $1,76 \mu\text{Sv/rok}$).

Nawet jeśli wyniki poszczególnych obliczeń dla użytych scenariuszy różnią się od siebie, ostateczne różnice następstw radiacyjnych dla poszczególnych scenariuszy obliczeń są na poziomie $0,2 \mu\text{Sv/rok}$, co stanowi praktycznie nieistotną różnicę.

Na podstawie wyników podanych obliczeń, w celu dalszych porównań, zastosowano obliczenia z maksymalnymi wartościami rocznych IED, tzn. obliczenia dla kategorii wiekowej dorośli⁴, emisja sumaryczna, austriacki koszt rynkowy, wysokość komina 56 m.


Wyniki obliczeń rocznych IED z emisji samego NJZ dla poszczególnych stref według odległości i kierunków są podane w poniższej tabeli.

Tab.E.I.2: Roczne IED z emisji z NJZ (dorośli, austriacki koszt rynkowy, wysokość komina 56 m)

Kierunek	Odległość [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Indywidualna dawka efektywna [Sv/rok]					
S	8,610E-08	2,680E-07	2,280E-07	1,610E-07	1,120E-07	7,920E-08
SSV	4,800E-08	1,430E-07	1,250E-07	9,340E-08	6,730E-08	4,880E-08
SV	3,240E-08	9,200E-08	8,190E-08	6,180E-08	4,490E-08	3,290E-08
VSV	4,290E-08	1,320E-07	1,090E-07	7,790E-08	5,460E-08	3,920E-08
V	1,500E-07	5,490E-07	4,170E-07	2,730E-07	1,800E-07	1,220E-07
VJV	1,840E-07	7,480E-07	5,440E-07	3,360E-07	2,090E-07	1,560E-06 *
JV	2,240E-07	8,250E-07	5,820E-07	3,550E-07	2,200E-07	1,560E-06 **
JJV	1,650E-07	4,740E-07	3,630E-07	2,480E-07	1,720E-07	1,230E-07
J	3,480E-07	9,500E-07 ***	7,940E-07	5,730E-07	4,090E-07	2,970E-07
JJZ	9,820E-08	3,030E-07	2,450E-07	1,720E-07	1,210E-07	8,770E-08
JZ	2,590E-08	8,260E-08	7,930E-08	6,340E-08	4,770E-08	3,550E-08
ZJZ	2,730E-08	7,000E-08	7,230E-08	6,130E-08	4,840E-08	3,720E-08
Z	1,140E-07	4,000E-07	3,500E-07	2,540E-07	1,780E-07	1,270E-07
ZSZ	1,290E-07	5,390E-07	4,170E-07	2,740E-07	1,820E-07	1,250E-07
SZ	1,270E-07	4,360E-07	3,300E-07	2,140E-07	1,400E-07	9,580E-08
SSZ	1,160E-07	3,180E-07	2,370E-07	1,570E-07	1,050E-07	7,210E-08
Kierunek	Odległość [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Indywidualna dawka efektywna [Sv/rok]					
S	4,310E-08	2,330E-08	1,230E-08	6,600E-09	4,100E-09	2,780E-09
SSV	2,690E-08	1,440E-08	7,540E-09	4,010E-09	2,470E-09	1,660E-09
SV	1,870E-08	1,030E-08	5,440E-09	2,870E-09	1,740E-09	1,150E-09
VSV	2,190E-08	1,210E-08	6,360E-09	3,380E-09	2,070E-09	1,380E-09
V	6,280E-08	3,280E-08	1,720E-08	9,440E-09	6,030E-09	4,210E-09
VJV	6,830E-08	3,560E-08	1,890E-08	1,060E-08	6,900E-09	4,910E-09
JV	1,490E-06	3,630E-08	1,910E-08	1,070E-08	7,030E-09	9,350E-08
JJV	1,490E-06	1,450E-06	1,430E-06	1,430E-06	1,420E-06	9,300E-08 ****
J	1,620E-07	8,660E-08	4,530E-08	2,450E-08	1,540E-08	1,060E-08
JJZ	4,820E-08	2,590E-08	1,360E-08	7,380E-09	4,630E-09	3,170E-09
JZ	2,010E-08	1,090E-08	5,710E-09	3,010E-09	1,830E-09	1,210E-09
ZJZ	2,160E-08	1,180E-08	6,120E-09	3,170E-09	1,900E-09	1,240E-09
Z	6,900E-08	3,670E-08	1,920E-08	1,030E-08	6,460E-09	4,410E-09
ZSZ	6,540E-08	3,440E-08	1,800E-08	9,900E-09	6,330E-09	4,420E-09
SZ	5,020E-08	2,680E-08	1,420E-08	7,800E-09	4,970E-09	3,450E-09
SSZ	3,790E-08	2,020E-08	1,070E-08	5,890E-09	3,750E-09	2,600E-09

W tabeli podkreślono następujące strefy:

⁴ Grupa wiekowa dorośli została wybrana jako referencyjna, ponieważ dorośli otrzymują tę dawkę co roku przez cały dorosły wiek, co stanowi największy udział w całociowej dawce, z której oceniane są możliwe zagrożenia dla zdrowia.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	77/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- * (VJV, 7 - 10 km, strefa nr 66) - ujęcie kolektora ścieków z NJZ do Kanału Drahovskiego i Váhu,
- ** (JV, 7 - 10 km, strefa nr 78) - maksymalna IED w strefie zamieszkałej (przez strefę przepływa Váh),
- *** (J, 1 - 2 km, strefa nr 98) - maksymalna IED w strefie niezamieszkałej (tylko wpływ emisji do atmosfery, przez strefę nie przepływa ciek wodny, na który mogłyby wpłynąć emisje),
- **** (JJV, 90 - 110 km, strefa nr 96) - po wpłynięciu Váhu do Dunaju (Węgry).

Kursywą oznaczono strefy, na które wpływają emisje ciepłe z NJZ, szarym tłem oznaczono strefy obejmujące obszary poza granicami kraju.


Wyniki obliczeń rocznych IED z sumarycznych emisji z NJZ, JE V2 i obiektów JAVYS dla poszczególnych stref według odległości i kierunków są podane w poniższej tabeli.

Tab.E.I.3: Roczne IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dorośli, austriacki koszyk rynkowy, wysokość komina 56 m)

Kierunek	Odległość [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Indywidualna dawka efektywna [Sv/rok]					
S	2,760E-07	4,420E-07	3,620E-07	2,520E-07	1,720E-07	1,210E-07
SSV	1,590E-07	2,390E-07	2,000E-07	1,460E-07	1,040E-07	7,440E-08
SV	1,100E-07	1,550E-07	1,320E-07	9,700E-08	6,930E-08	5,010E-08
VSV	1,410E-07	2,180E-07	1,740E-07	1,220E-07	8,420E-08	5,980E-08
V	4,620E-07	8,790E-07	6,530E-07	4,240E-07	2,760E-07	1,870E-07
VJV	5,580E-07	1,180E-06	8,440E-07	5,190E-07	3,220E-07	1,680E-06 *
JV	6,280E-07	1,300E-06	9,010E-07	5,470E-07	3,380E-07	1,690E-06 **
JJV	4,860E-07	7,720E-07	5,750E-07	3,870E-07	2,660E-07	1,890E-07
J	1,070E-06	1,580E-06 ***	1,270E-06	8,970E-07	6,320E-07	4,540E-07
JJZ	3,120E-07	4,980E-07	3,890E-07	2,690E-07	1,880E-07	1,340E-07
JZ	1,010E-07	1,430E-07	1,280E-07	9,970E-08	7,360E-08	5,410E-08
ZJZ	1,050E-07	1,250E-07	1,190E-07	9,700E-08	7,490E-08	5,660E-08
Z	4,020E-07	6,630E-07	5,560E-07	3,960E-07	2,750E-07	1,950E-07
ZSZ	4,340E-07	8,670E-07	6,540E-07	4,250E-07	2,800E-07	1,920E-07
SZ	3,810E-07	7,000E-07	5,170E-07	3,330E-07	2,160E-07	1,470E-07
SSZ	3,110E-07	5,130E-07	3,730E-07	2,450E-07	1,610E-07	1,100E-07
Kierunek	Odległość [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Indywidualna dawka efektywna [Sv/rok]					
S	6,470E-08	3,450E-08	1,800E-08	9,580E-09	5,920E-09	4,000E-09
SSV	4,030E-08	2,130E-08	1,100E-08	5,820E-09	3,560E-09	2,390E-09
SV	2,790E-08	1,520E-08	7,940E-09	4,150E-09	2,500E-09	1,650E-09
VSV	3,290E-08	1,780E-08	9,310E-09	4,910E-09	2,990E-09	2,000E-09
V	9,490E-08	4,900E-08	2,540E-08	1,380E-08	8,790E-09	6,120E-09
VJV	1,040E-07	5,360E-08	2,820E-08	1,560E-08	1,010E-08	7,160E-09
JV	1,570E-06	5,460E-08	2,850E-08	1,580E-08	1,030E-08	9,890E-08
JJV	1,570E-06	1,520E-06	1,490E-06	1,480E-06	1,470E-06	9,800E-08 ****
J	2,450E-07	1,290E-07	6,660E-08	3,580E-08	2,240E-08	1,530E-08
JJZ	7,260E-08	3,850E-08	2,000E-08	1,070E-08	6,710E-09	4,570E-09
JZ	3,000E-08	1,610E-08	8,310E-09	4,350E-09	2,630E-09	1,740E-09
ZJZ	3,220E-08	1,740E-08	8,900E-09	4,580E-09	2,730E-09	1,770E-09
Z	1,040E-07	5,450E-08	2,820E-08	1,510E-08	9,360E-09	6,360E-09
ZSZ	9,880E-08	5,130E-08	2,660E-08	1,450E-08	9,210E-09	6,400E-09
SZ	7,590E-08	4,000E-08	2,100E-08	1,140E-08	7,220E-09	5,000E-09
SSZ	5,710E-08	3,010E-08	1,580E-08	8,570E-09	5,430E-09	3,750E-09

W tabeli podkreślono następujące strefy:

- * (VJV, 7 - 10 km, strefa nr 66) - ujęcie kolektora ścieków z NJZ do Kanału Drahovskiego na Váhu,
- ** (JV, 7 - 10 km, strefa nr 78) - maksymalna IED w strefie zamieszkałej (przez strefę przepływa Váh),
- *** (J, 1 - 2 km, strefa nr 98) - maksymalna IED w strefie niezamieszkałej (tylko wpływ emisji do atmosfery, przez strefę nie przepływa ciek wodny na który wpływają emisje),
- **** (JJV, 90 - 110 km, strefa nr 96) - po wpłynięciu Váhu do Dunaju (Węgry).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	78/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Kursywą oznaczono strefy, na które wpływają emisje ciepłe z NJZ, szarym tłem oznaczono strefy obejmujące obszary poza granicami kraju.

Wyniki obliczeń rocznej IED dla dorosłych z emisji sumarycznych (NJZ+JE V2+JAVYS) można podsumować w następujący sposób:

- Najwyższa IED od emisji do atmosfery występuje w niezamieszkaną strefie nr 98 (kierunek geograficzny J, odległość 1 - 2 km od NJZ) z wartością $1,580E-06$ Sv/rok.
- Najwyższa IED od emisji do atmosfery w strefie zamieszkaną występuje w strefie nr 75 (kierunek geograficzny JV, odległość 2 - 3 km od NJZ, obszar miejscowości Pečeňady) z wartością $9,010E-07$ Sv/rok.
- Najwyższa IED w strefie zasiedlonej ogółem (od emisji do atmosfery i cieków wodnych) jest osiągana w strefie nr 78 (kierunek geograficzny JV, odległość 7 - 10 km od NJZ, na północny zachód od Hlohovca za zbiegiem Kanału Drahovskiego i rzeki Váh) z wartością $1,690E-06$ Sv/rok. Na IED w strefie nr 78, 90 % udział emisji do cieków wodnych, a tylko 10 % emisje do atmosfery.


Największe wartości IED są osiągane w obszarach wokół Váhu dzięki udziałowi emisji do cieków wodnych. Wynika to głównie z bardzo konserwatywnych założeń dotyczących dróg promieniowania z emisji ciekłych, zanieczyszczanych śladową ilością substancji radioaktywnych z emisji obiektów jądrowych do hydrosfery. Decydujące znaczenie ma udział promieniowania zewnętrznego z mułów przybrzeżnych. Udział ten stanowi w przypadku rocznych dawek ponad 60 % wartości IED i to w wyniku założenia, że jednostka z monitorowanej grupy spędza co roku około 1000 godzin na brzegu rzeki (łowi ryby, leży na plaży itp.), a kolejnych 500 godzin spędza na glebie nawadnianej z rzeki⁵.

Następnie porównywano udziały dróg narażenia do sumarycznej rocznej indywidualnej dawki efektywnej w strefach nr 78 (pierwsza strefa po wpływie odpadów ciekłych do Kanału Drahovskiego na Váhu), nr 107 (Dunaj, Węgry, przed wpływem do Váhu), nr 95 (Váh, Słowacja, przed wpływem do Dunaju) i nr 96 (Dunaj, Węgry, za wpływem Váhu). Obliczenia były wykonane dla emisji sumarycznych (NJZ+JE V2+JAVYS), grupy wiekowej dorosłych, austriackiego koszyka rynkowego i wysokości komina 56 m.

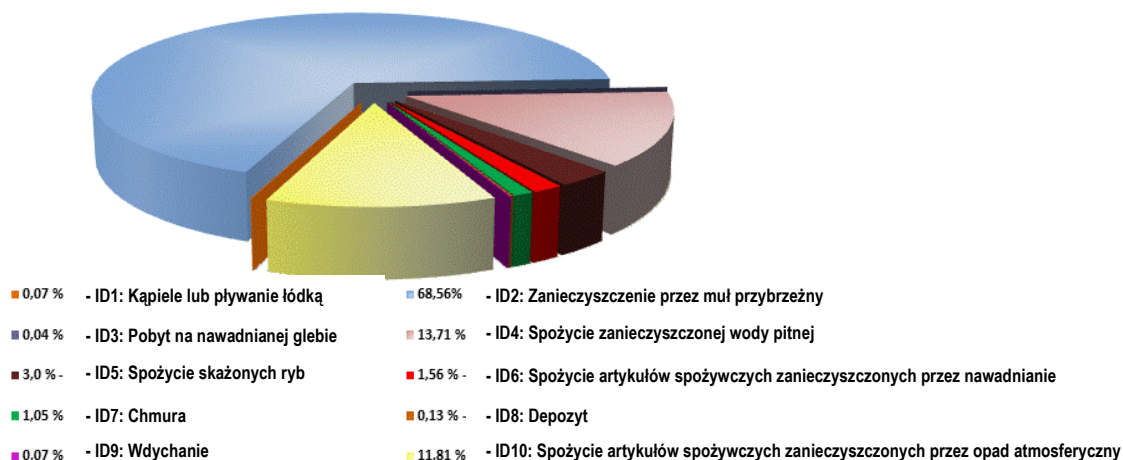
Całkowita roczna IED dla mieszkańców pomiędzy strefami nr 78 a nr 95 spada stopniowo, oczywiście z ekstremalnie niskimi wartościami IED. Duży spadek, o ponad jeden stopień, nastąpi po wpłynięciu Váhu do Dunaju. Różnica IED między strefami na dotkniętej i niedotkniętej części Dunaju (strefy nr 96 i 107) osiąga około $7,5E-08$ Sv/rok ($0,075 \mu\text{Sv/rok}$), co można uważać za nieistotny udział.

Procentowy udział poszczególnych dróg napromieniowania w stosunku do rocznej IED w strefie nr 78 jest podany na kolejnym rysunku. Strefa nr 78 reprezentuje strefę na terenie Słowacji, gdzie znajduje się krytyczna grupa mieszkańców z najwyższą IED zarówno z eksploatacji NJZ, jak i sumarycznie z eksploatacji NJZ we współdziałaniu z istniejącymi obiektami jądrowymi w lokalizacji (JE V2, JAVYS). Dominującym źródłem są udziały promieniowania z emisji do cieków wodnych. Chodzi przede wszystkim o drogę napromieniowania ID2 (muły nadbrzeżne) i w mniejszej mierze ID4 (spożycie wody pitnej). Mniejsze wartości rocznych IED, ale z podobnym podziałem poszczególnych dróg napromieniowania, są osiągane w strefach nr 95 i 96 (Węgry). Pomimo to w strefie nr 107 (Węgry) dominujący udział ma promieniowanie z chmury, które jest jednak bardzo niewielkie ($0,024 \mu\text{Sv/rok}$).

⁵ Metoda obliczenia i dane o czasie pobytu na plaży w ciągu roku i czasie pobytu na nawadnianej glebie w ciągu roku zostały zaczerpnięte z IAEA Safety Report Series No. 19.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	79/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys. E.I.3: Udział dróg promieniowania w stosunku do rocznej IED [%] w strefie nr 78



Dla zewnętrznych dróg promieniowania najważniejszymi nuklidami są Ar-41 (chmura) i Co-60 (depozyt i pozostałe drogi zewnętrzne). Dla wewnętrznych dróg promieniowania najważniejsze nuklidy to H-3 (wdychanie, woda pitna i nawadniane artykuły spożywcze), C-14 (artykuły spożywcze, na które miały wpływ opady atmosferyczne) i Cs-134 oraz Cs-137 (spożycie ryb z rzeki gdzie odnotowano emisje).


Dla całocyciowego narażenia (50 lat u osoby dorosłej) całocyciowa IED dla strefy nr 78 z najwyższą roczną IED została podana w poniższej tabeli. Całocyciowa IED jest definiowana jako ogólna suma pięćdziesięcioletniego wymiaru dawek efektywnych z wdychania i spożycia oraz dawek efektywnych z napromieniowania zewnętrznego przez 50 lat. Przy czym zakładano, że w okresie 50 lat, co roku powtarzałyby się takie same warunki meteorologiczne, parametry cieków powierzchniowych były identyczne, a sumaryczna, 50-letnia emisja była obliczana jako 50-krotność rocznej emisji do atmosfery i hydrosfery.

Tab.E.I.4: Roczne i całocyciowe IED (50-letni wymiar) w strefie nr 78

Droga narażenia	Roczna i całocyciowa IED	
	Roczna IED [Sv/rok]	Całocyciowa IED [Sv/50 lat]
ID1: Kąpanie lub pływanie łódką	1,101E-09	5,506E-08
ID2: Kontaminacja przez muł nadbrzeżny	1,156E-06	5,566E-05
ID3: Pobyt na nawadnianej glebie	6,094E-10	2,423E-08
ID4: Spożycie zanieczyszczonej wody pitnej	2,313E-07	1,156E-05
ID5: Spożycie zanieczyszczonych ryb	5,066E-08	2,533E-06
ID6: Spożycie artykułów spożywczych zanieczyszczonych mułem	2,638E-08	1,319E-06
Suma woda	1,466E-06	7,115E-05
ID7: Chmura	1,767E-08	8,837E-07
ID8: Depozyt	2,209E-09	9,688E-08
ID9: Wdychanie	1,219E-09	5,540E-08
ID10: Spożycie artykułów spożywczych zanieczyszczonych przez opady atmosferyczne	1,991E-07	9,852E-06
Suma atmosfera	2,202E-07	1,089E-05
Suma ogółem	1,687E-06	8,204E-05

Gdyby zatem wszystkie obiekty jądrowe w lokalizacji (NJZ+JE V2+JAVYS) wypuszczały przez 50 lat taką samą ilość gazowych i ciekłych substancji radioaktywnych do atmosfery i wód podziemnych, maksymalny sumaryczny 50-letni wymiar IED z 50-letnich emisji dla najbardziej obciążonej jednostki z krytycznej grupy mieszkańców wynosiłoby 8,204E-05 Sv (tj. około 82 μ Sv).

Przy obliczeniach całocyciowej IED, średnie roczne wartości depozytu na powierzchnię terenu, w mule i na nawodnionej glebie, były obliczane jako cała depozytu w czasie, za okres 50 lat. Pod uwagę był również brany radioaktywny rozpad depozytu i jego infiltracja do gleby, podzielone na okres 50 lat, przy czym większość radionuklidów ma czasy połowicznego rozpadu mniejsze lub równe 1 rok. Skumulowane całocyciowe obciążenie obliczone poprzez prostą wielokrotność rocznej

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Strona:	80/165
			Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


indywidualnej dawki efektywnej, długością ekspozycji w latach osiągałoby wartości około 84 μSv (za 50 lat), co stanowi wartość, która nie różni się znacząco od szczegółowych obliczeń.

Proces ten stanowi w ten sposób konserwatywne podejście w ocenie całozyciowego narażenia (50 lat dla osoby dorosłej, 70 lat przy uwzględnieniu wieku dziecięcego). Wyniki przedstawiono w poniższych tabelach.

Tab.E.I.5:Całozyciowe IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dorośli)

Kierunek	Odległość [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Całozyciowa indywidualna dawka efektywna [Sv/50 lat]					
S	1,38E-05	2,21E-05	1,81E-05	1,26E-05	8,60E-06	6,05E-06
SSV	7,95E-06	1,20E-05	1,00E-05	7,30E-06	5,20E-06	3,72E-06
SV	5,50E-06	7,75E-06	6,60E-06	4,85E-06	3,47E-06	2,51E-06
VSV	7,05E-06	1,09E-05	8,70E-06	6,10E-06	4,21E-06	2,99E-06
V	2,31E-05	4,40E-05	3,27E-05	2,12E-05	1,38E-05	9,35E-06
VJV	2,79E-05	5,90E-05	4,22E-05	2,60E-05	1,61E-05	8,40E-05
JV	3,14E-05	6,50E-05	4,51E-05	2,74E-05	1,69E-05	8,45E-05
JJV	2,43E-05	3,86E-05	2,88E-05	1,94E-05	1,33E-05	9,45E-06
J	5,35E-05	7,90E-05	6,35E-05	4,49E-05	3,16E-05	2,27E-05
JJZ	1,56E-05	2,49E-05	1,95E-05	1,35E-05	9,40E-06	6,70E-06
JZ	5,05E-06	7,15E-06	6,40E-06	4,99E-06	3,68E-06	2,71E-06
ZJZ	5,25E-06	6,25E-06	5,95E-06	4,85E-06	3,75E-06	2,83E-06
Z	2,01E-05	3,32E-05	2,78E-05	1,98E-05	1,38E-05	9,75E-06
ZSZ	2,17E-05	4,34E-05	3,27E-05	2,13E-05	1,40E-05	9,60E-06
SZ	1,91E-05	3,50E-05	2,59E-05	1,67E-05	1,08E-05	7,35E-06
SSZ	1,56E-05	2,57E-05	1,87E-05	1,23E-05	8,05E-06	5,50E-06
Kierunek	Odległość [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Całozyciowa indywidualna dawka efektywna [Sv/50 lat]					
S	3,24E-06	1,73E-06	9,00E-07	4,79E-07	2,96E-07	2,00E-07
SSV	2,02E-06	1,07E-06	5,50E-07	2,91E-07	1,78E-07	1,20E-07
SV	1,40E-06	7,60E-07	3,97E-07	2,08E-07	1,25E-07	8,25E-08
VSV	1,65E-06	8,90E-07	4,66E-07	2,46E-07	1,50E-07	1,00E-07
V	4,75E-06	2,45E-06	1,27E-06	6,90E-07	4,40E-07	3,06E-07
VJV	5,20E-06	2,68E-06	1,41E-06	7,80E-07	5,05E-07	3,58E-07
JV	7,85E-05	2,73E-06	1,43E-06	7,90E-07	5,15E-07	4,95E-06
JJV	7,85E-05	7,60E-05	7,45E-05	7,40E-05	7,35E-05	4,90E-06
J	1,23E-05	6,45E-06	3,33E-06	1,79E-06	1,12E-06	7,65E-07
JJZ	3,63E-06	1,93E-06	1,00E-06	5,35E-07	3,36E-07	2,29E-07
JZ	1,50E-06	8,05E-07	4,16E-07	2,18E-07	1,32E-07	8,70E-08
ZJZ	1,61E-06	8,70E-07	4,45E-07	2,29E-07	1,37E-07	8,85E-08
Z	5,20E-06	2,73E-06	1,41E-06	7,55E-07	4,68E-07	3,18E-07
ZSZ	4,94E-06	2,57E-06	1,33E-06	7,25E-07	4,61E-07	3,20E-07
SZ	3,80E-06	2,00E-06	1,05E-06	5,70E-07	3,61E-07	2,50E-07
SSZ	2,86E-06	1,51E-06	7,90E-07	4,29E-07	2,72E-07	1,88E-07

Szarym tłem oznaczono strefy wykraczające poza granice państwa.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Strona:	81/165
			Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.I.6: Całozyciowe IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dzieci)

Kierunek	Odległość [km]					
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10
	Całozyciowa indywidualna dawka efektywna [Sv/70 lat]					
S	1,93E-05	3,09E-05	2,53E-05	1,76E-05	1,20E-05	8,47E-06
SSV	1,11E-05	1,67E-05	1,40E-05	1,02E-05	7,28E-06	5,21E-06
SV	7,70E-06	1,09E-05	9,24E-06	6,79E-06	4,85E-06	3,51E-06
VSV	9,87E-06	1,53E-05	1,22E-05	8,54E-06	5,89E-06	4,19E-06
V	3,23E-05	6,15E-05	4,57E-05	2,97E-05	1,93E-05	1,31E-05
VJV	3,91E-05	8,26E-05	5,91E-05	3,63E-05	2,25E-05	1,18E-04
JV	4,40E-05	9,10E-05	6,31E-05	3,83E-05	2,37E-05	1,18E-04
JJV	3,40E-05	5,40E-05	4,03E-05	2,71E-05	1,86E-05	1,32E-05
J	7,49E-05	1,11E-04	8,89E-05	6,28E-05	4,42E-05	3,18E-05
JJZ	2,18E-05	3,49E-05	2,72E-05	1,88E-05	1,32E-05	9,38E-06
JZ	7,07E-06	1,00E-05	8,96E-06	6,98E-06	5,15E-06	3,79E-06
ZJZ	7,35E-06	8,75E-06	8,33E-06	6,79E-06	5,24E-06	3,96E-06
Z	2,81E-05	4,64E-05	3,89E-05	2,77E-05	1,93E-05	1,37E-05
ZSZ	3,04E-05	6,07E-05	4,58E-05	2,98E-05	1,96E-05	1,34E-05
SZ	2,67E-05	4,90E-05	3,62E-05	2,33E-05	1,51E-05	1,03E-05
SSZ	2,18E-05	3,59E-05	2,61E-05	1,72E-05	1,13E-05	7,70E-06
Kierunek	Odległość [km]					
	10 - 20	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 110
	Całozyciowa indywidualna dawka efektywna [Sv/70 lat]					
S	4,53E-06	2,42E-06	1,26E-06	6,71E-07	4,14E-07	2,80E-07
SSV	2,82E-06	1,49E-06	7,70E-07	4,07E-07	2,49E-07	1,67E-07
SV	1,95E-06	1,06E-06	5,56E-07	2,91E-07	1,75E-07	1,16E-07
VSV	2,30E-06	1,25E-06	6,52E-07	3,44E-07	2,09E-07	1,40E-07
V	6,64E-06	3,43E-06	1,78E-06	9,66E-07	6,15E-07	4,28E-07
VJV	7,28E-06	3,75E-06	1,97E-06	1,09E-06	7,07E-07	5,01E-07
JV	1,10E-04	3,82E-06	2,00E-06	1,11E-06	7,21E-07	6,92E-06
JJV	1,10E-04	1,06E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,03E-04	6,86E-06
J	1,72E-05	9,03E-06	4,66E-06	2,51E-06	1,57E-06	1,07E-06
JJZ	5,08E-06	2,70E-06	1,40E-06	7,49E-07	4,70E-07	3,20E-07
JZ	2,10E-06	1,13E-06	5,82E-07	3,05E-07	1,84E-07	1,22E-07
ZJZ	2,25E-06	1,22E-06	6,23E-07	3,21E-07	1,91E-07	1,24E-07
Z	7,28E-06	3,82E-06	1,97E-06	1,06E-06	6,55E-07	4,45E-07
ZSZ	6,92E-06	3,59E-06	1,86E-06	1,02E-06	6,45E-07	4,48E-07
SZ	5,31E-06	2,80E-06	1,47E-06	7,98E-07	5,05E-07	3,50E-07
SSZ	4,00E-06	2,11E-06	1,11E-06	6,00E-07	3,80E-07	2,63E-07

Szarym tłem oznaczono strefy wykraczające poza granice państwa.


Podane wyniki całozyciowych IED należy rozpatrywać w kategoriach konserwatywnych (potencjalnie najgorsze z możliwych). Wyniki obowiązują dla sytuacji, kiedy oceniana osoba przez cały czas przebywa w danym miejscu na otwartej przestrzeni i spożywa wyłącznie produkty z lokalnych upraw i wodę pitną z rzeki.

Rozważa się również zbiorowe (maksymalne) roczne aktywności emisji poszczególnych grup radionuklidów podczas normalnej eksploatacji równoległe z maksymalnymi mierzonymi wartościami aktywności emisji z eksploatowanej JE V2 (dane z 2003-2013) i pozostałych obiektów JAVYS (dane z 2009-2013). Ze względu na czasowy przebieg wpływów współdziałających NJZ z dalszymi obiektami w lokalizacji można oczywiście oczekiwać dalszego spadku IED pod wpływem zakończenia eksploatacji pozostałych obiektów.

E.I.1.3. Ocena zanieczyszczenia recypienta Váh w zależności od zmiany przepływu

Dla oceny realizacji limitów została przeprowadzona analiza wpływu ścieków z NJZ przy jednoczesnym wypuszczaniu radioaktywnych emisji z pozostałych istniejących źródeł w lokalizacji EBO. Wartość emisji odpowiadała wartościom zbiorowym emisji z NJZ i istniejących obiektów, jak podano w rozdziale B.IV.2. Dane o wyjściach. Takie same wartości emisji zostały użyte również dla ustanowienia rocznych i całozyciowych IED.


Dla analizy obliczeniowej zostały wykorzystane następujące założenia:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	82/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- średni przepływ wody przez rzeki Váh (140 m³/s) i Dunaj (2400 m³/s), według raportów SHMÚ;
- konserwatywnie nie rozważano wpływu sedymentów na obniżenie stężenia objętościowego radionuklidów w wodzie w kierunku przepływu rzeki Váh do ujścia do rzeki Dunaj ani rozcieńczania w zbiorniku wodnym Kráľová (tj. wpływ na obniżenie stężenia radionuklidów za tym zbiornikiem);
- rozważano naturalny rozpad radionuklidów na trasie przepływu Váhu w kierunku na Węgry.

Wyniki imisyjnego radiologicznego zanieczyszczenia, według wykonanej analizy przez program RDEBO, są prezentowane dla następujących stref:

- strefa nr 66 - strefa w kierunku VJV, w której wpływa Socoman i nowy rurociąg ściekowy z NJZ do kanału derywacyjnego (Kanał Drahovský na Váhu);
- strefa nr 78 - strefa spływu kanału derywacyjnego (Kanał Drahovský na Váhu) z przepływem rzeki Váh (kierunek JV, odległość 1290 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 79 - przepływ rzeki Váh przy Hlohovci (kierunek JV, odległość 6450 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 91 - przepływ Váhu obok miejscowości Horné Zelenice, Dolné Zelenice i Siladice (kierunek JJV, odległość 14 600 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 92 - przepływ Váhu obok Sereďi, Dolnej Stredy, część VN Kráľová (kierunek JJV, odległość 23 900 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 93 - strefa VN Kráľová, przepływ Váhu obok Šali (kierunek JJV, odległość 23 900 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 94 - przepływ Váhu obok miejscowości Vlčany, Neded, Kolárovo (kierunek JJV, odległość 60 400 m od obiektu emitującego);
- strefa nr 95 - spływ rzek Váh i Dunaj, blisko granicy z Węgrami (kierunek JJV, odległość 80 km (strefa 70 - 90 km od lokalizacji NJZ));
- strefa nr 96 - za spływem rzek Váh i Dunaj, Węgry (kierunek JJV, odległość 100 km (strefa 90 - 110 km od lokalizacji NJZ w tabeli oznaczone szarym tłem)).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	83/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.I.7: Oczekiwane imisyjne radiologiczne zanieczyszczenie wód Váhu w poszczególnych strefach w wyniku wypuszczania wszystkich substancji radioaktywnych (NJZ+JE V2+JAVYS)

Nuklid	Strefa								
	66	78	79	91	92	93	94	95	96
	Aktywność objętościowa [Bq/l]								
H-3	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,82E+01	1,14E+00
Cr-51	1,35E-05	1,35E-05	1,35E-05	1,34E-05	1,33E-05	1,28E-05	1,30E-05	1,29E-05	8,15E-07
Mn-54	5,92E-05	5,92E-05	5,92E-05	5,92E-05	5,91E-05	5,89E-05	5,90E-05	5,89E-05	3,69E-06
Fe-55	2,88E-06	2,88E-06	2,88E-06	2,88E-06	2,87E-06	2,87E-06	2,87E-06	2,87E-06	1,80E-07
Fe-59	1,88E-07	1,88E-07	1,88E-07	1,88E-07	1,87E-07	1,82E-07	1,84E-07	1,83E-07	1,15E-08
Co-57	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,91E-07	1,90E-07	1,90E-07	1,90E-07	1,19E-08
Co-58	4,38E-04	4,37E-04	4,37E-04	4,37E-04	4,36E-04	4,29E-04	4,32E-04	4,30E-04	2,70E-05
Co-60	6,41E-04	6,41E-04	6,41E-04	6,41E-04	6,40E-04	6,40E-04	6,40E-04	6,40E-04	4,00E-05
Ni-63	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	2,03E-04	1,27E-05
Zn-65	7,55E-07	7,55E-07	7,55E-07	7,54E-07	7,54E-07	7,50E-07	7,52E-07	7,51E-07	4,70E-08
Se-75	1,37E-07	1,37E-07	1,37E-07	1,37E-07	1,36E-07	1,35E-07	1,36E-07	1,35E-07	8,48E-09
Sr-89	1,33E-07	1,33E-07	1,33E-07	1,33E-07	1,32E-07	1,29E-07	1,31E-07	1,30E-07	8,17E-09
Sr-90	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,04E-07
Zr-95	1,64E-07	1,64E-07	1,63E-07	1,63E-07	1,63E-07	1,60E-07	1,61E-07	1,60E-07	1,01E-08
Nb-95	2,13E-07	2,13E-07	2,13E-07	2,13E-07	2,12E-07	2,05E-07	2,08E-07	2,06E-07	1,30E-08
Ru-103	9,30E-08	9,29E-08	9,28E-08	9,27E-08	9,23E-08	8,96E-08	9,08E-08	8,99E-08	5,68E-09
Ru-106	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,85E-07	2,84E-07	2,85E-07	2,84E-07	1,78E-08
Ag-110m	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,23E-04	1,22E-04	1,22E-04	1,22E-04	7,64E-06
Sb-124	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,04E-04	1,02E-04	1,03E-04	1,02E-04	6,43E-06
Sb-125	1,73E-04	1,73E-04	1,73E-04	1,73E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,72E-04	1,08E-05
I-131e	3,22E-06	3,22E-06	3,20E-06	3,18E-06	3,10E-06	2,71E-06	2,86E-06	2,74E-06	1,80E-07
I-131o	6,44E-06	6,43E-06	6,40E-06	6,35E-06	6,20E-06	5,41E-06	5,72E-06	5,47E-06	3,59E-07
I-131a	1,07E-06	1,07E-06	1,07E-06	1,06E-06	1,03E-06	9,02E-07	9,54E-07	9,12E-07	5,99E-08
I-133e	2,75E-07	2,69E-07	2,57E-07	2,41E-07	1,93E-07	8,20E-08	9,16E-08	6,03E-08	5,94E-09
I-133o	5,50E-07	5,39E-07	5,14E-07	4,81E-07	3,87E-07	1,64E-07	1,83E-07	1,21E-07	1,19E-08
I-133a	9,17E-08	8,98E-08	8,56E-08	8,02E-08	6,45E-08	2,74E-08	3,05E-08	2,01E-08	1,98E-09
Cs-134	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	1,20E-04	7,51E-06
Cs-137	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	2,22E-04	1,39E-05
Ce-141	1,31E-07	1,31E-07	1,31E-07	1,31E-07	1,30E-07	1,25E-07	1,27E-07	1,26E-07	7,96E-09
Ce-144	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,66E-06	1,04E-07
Hf-181	7,82E-09	7,82E-09	7,81E-09	7,80E-09	7,76E-09	7,55E-09	7,65E-09	7,58E-09	4,78E-10
Pu-238	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,85E-08	1,16E-09
Pu-239	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	8,85E-10
Pu-240	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	1,42E-08	8,85E-10
Am-241	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	2,24E-08	1,40E-09
Nb-94	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,80E-07	1,13E-08
Suma bez H-3	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,11E-03	2,10E-03	2,10E-03	2,10E-03	1,32E-04


Dla wskaźników zanieczyszczenia wód powierzchniowych przez substancje radioaktywne, rozporządzenie rządu RS nr 269/2010 Dz. U., w którym ustanawiane są wymogi dotyczące osiągnięcia dobrego stanu wód (załącznik 1, część D), przewiduje określone limity.

Z wyników wynika, że wartości dla trytu H-3, strontu Sr-90 i cezu Cs-137 są znacząco niższe niż podano w rozporządzeniu rządu RS nr 269/2010 Dz. U. i ustanowione limity zarówno dla eksploatacji NJZ we współdziałaniu z eksploatacją pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji (JE V2, obiekty JAVYS) zostały spełnione z dużą rezerwą.

Dla trytu zostały przeprowadzone uzupełniające wyliczenia dla ustanowienia minimalnej średniej rocznej wartości przepływu w Váhu, kiedy limit 100 Bq/l będzie osiągnięty dla sumarycznych emisji.

Obliczenia pokazały, że przy jednoczesnej eksploatacji wszystkich podanych obiektów jądrowych (NJZ+JE V2+JAVYS) aktywność objętościowa trytu zbliżyłaby się do limitu przy średnim przepływie wody w Váhu $Q_r = 26,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Taka sytuacja jest jednak bardzo nieprawdopodobna, ponieważ w ciągu ostatnich 90 lat w profilu Hlohovec - Šafa zarejestrowano najniższy średni roczny przepływ Váhu w 1954 roku, wynoszący $Q_r = 84,809 \text{ m}^3/\text{s}$. Przy takim przepływie limit dla trytu zostałby z dużą rezerwą spełniony.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	84/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Z analizy wynika, że również w przypadku jednoczesnej eksploatacji wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji (NJZ+JE V2+JAVYS) nie może realnie nastąpić osiągnięcie rocznego limitu emisji dla trytu. Przy normalnym przepływie Váhu (140 m³/s) stężenie trytu w profilu Hlohovec będzie wynosić około 20 Bq/l. Takie stężenie będzie utrzymywać się na całym biegu Váhu i będzie jedynie stopniowo spadać aż po wpłynięciu do Dunaju. W Dunaju przy nominalnych warunkach przepływu spadnie pod wpływem rozrzedzenia do poziomu 1 do 2 Bq/l, co odpowiada poziomowi naturalnej aktywności trytu w wodach powierzchniowych.

E.1.1.4. Wnioski z oceny wpływów emisji radioaktywnych

Według rozporządzenia rządu RS nr 345/2006 Dz. U. o podstawowych wymogach bezpieczeństwa dotyczących ochrony zdrowia pracowników i mieszkańców przed promieniowaniem jonizującym, jak również na podstawie międzynarodowej praktyki, dowolna jednostka może w okolicy kompleksu obiektów jądrowych, przez rok normalnej eksploatacji, otrzymać tylko dawkę mniejszą niż dawka graniczna (250 µSv/rok) sumarycznie ze wszystkich źródeł kompleksu.

Główny higienista RS w decyzji ÚVZ SR, w którym zwalnia się emisję substancji radioaktywnych, przez ich wypuszczanie do okolicznej atmosfery i hydrosfery, spod kontroli administracyjnej, nakłada jednocześnie na poszczególnych użytkowników i administratorów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice warunki dla wykonywania czynności prowadzących do napromieniowania. Do tych warunków należy obowiązek zabezpieczania, aby dawka efektywna reprezentanta ludności (w miejscu maksymalnej efektywnej dawki jednostki zasiedlonego obszaru), wywołana przez substancje radioaktywne emitowane do atmosfery i wód powierzchniowych z poszczególnych obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice, nie przekraczała następujących podstawowych limitów:

- 32 µSv/rok dla obiektów jądrowych firmy JAVYS, z tego:
- 20 µSv/rok dla JE V1,
- 12 µSv/rok dla pozostałych obiektów jądrowych firmy JAVYS (JE A1, TSÚ RAO, MSVP),
- 50 µSv/rok dla obiektów jądrowych firmy SE. (JE V2).

Sumarycznym warunkiem limitującym dla wszystkich obecnie działających obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice jest zatem wartość 82 µSv/rok.


Z oceny wpływu emisji radioaktywnych wynika, że, przy wszystkich konserwatywnych założeniach, roczną maksymalną indywidualną dawkę efektywną z emisji NJZ, we współdziałaniu z istniejącymi obiektami jądrowymi w lokalizacji Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS), otrzyma jednostka w strefie nr 78. Maksymalna roczna indywidualna dawka efektywna ma wartość 1,76E-06 Sv/rok (1,76 µSv/rok) dla grupy wiekowej 0-1 rok (niemowlęta), przy czym dawka jest sumą wszystkich atmosferycznych i hydrologicznych dróg napromieniowania. Maksymalna roczna indywidualna efektywna dawka dla dorosłych jest taka sama w strefie nr 78 i osiąga wartości 1,69E-06 Sv/rok (1,69 µSv/rok).

Dominującą drogą napromieniowania w strefie nr 78 jest hydrosfera. Strefa znajduje się w kierunku na północny zachód od Hlohovca za wpływem Kanału Drahovskiego i rzeki Váh. W indywidualnej dawce efektywnej w tej strefie 90 % udział mają emisje do cieków wodnych i tylko około 10 % emisje do atmosfery.

Maksymalna całocyciowa dawka z 70-letniej emisji sumarycznej (JZ+JE V2+JAVYS) dla grupy wiekowej 0-1 rok (niemowlęta) wystąpi w strefie nr 78 i będzie mieć wartość 118 µSv/70 lat.

Maksymalna całocyciowa dawka z 50-letniej sumarycznej emisji (NJZ+JE V2+JAVYS) dla grupy wiekowej dorosłych wystąpi w strefie nr 78 i będzie mieć wartość 84,5 µSv/50 lat.

Podana wyżej wartość rocznej dawki 1,760E-06 Sv/rok (1,76 µSv/rok) stanowi tylko 2,22 % z limitu sumarycznego warunku (82 µSv/rok) ustanowionego przez Urząd Zdrowia Publicznego Republiki Słowackiej dla wszystkich aktualnie działających obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice. Z wartości dawki granicznej (250 µSv) ze wszystkich źródeł kompleksu obiektów jądrowych, ustanowionej w słowackim ustawodawstwie, obliczona wartość stanowi tylko 0,7 %. Na podstawie wykonanej oceny można zatem przewidywać, że maksymalna wartość dawkowego obciążenia jednostki z krytycznej grupy ludności (przy uwzględnieniu współdziałania NJZ i wszystkich aktualnie istniejących obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice) będzie co najmniej o dwa stopnie niższa niż wszystkie możliwe do aplikacji wartości graniczne wymagane przez słowackie ustawodawstwo.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	85/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

W przypadku wpływów transgranicznych, dla Węgier (które są narażone na emisje do hydrosfery i atmosfery) są co najmniej o jeden stopień niższe, a w przypadku Austrii i Republiki Czeskiej (które są narażone tylko na emisje do atmosfery) co najmniej o dwa stopnie niższe niż w strefie nr 78, gdzie znajduje się krytyczna grupa ludności.

Całocyciowa (przy uwzględnieniu wieku dziecięcego) indywidualna dawka efektywna z tytułu istnienia normalnej eksploatacji obiektów jądrowych w Jaslovských Bohunicach będzie wynosić do 10 $\mu\text{Sv}/70$ lat (Węgry), 1 $\mu\text{Sv}/70$ lat (Austria, Republika Czeska) i jeszcze mniej (Polska, Ukraina). Są to niezauważalne wartości, odpowiadające dawce otrzymanej z naturalnego tła w czasie maksymalnie kilku godzin.

E.1.2. Wpływ na wody podziemne

Do środowiska skalnego lub wód podziemnych z NJZ nie będą realizowane żadne emisje radionuklidów. Wpływ na wody podziemne może potencjalnie powstać tylko w wyniku awarii, pomimo bardzo niskiego prawdopodobieństwa ich wystąpienia projekt jest zabezpieczony przez odpowiednie rozwiązania techniczne (zbiorniki z podwójnym dnem, zbiorniki chwytkowe, regularne kontrole szczelności technologii, pomiary i sygnalizacja zmiany parametrów). Jeśli podane techniczne środki bezpieczeństwa zawiodłyby, można rozważyć następujące potencjalne wpływy:

Stany awaryjne w systemie obróbki i odprowadzenia ścieków - potencjalny wpływ głównie poza obszarem własnym obiektu NJZ, a więc wzdłuż trasy nowego kolektora ścieków z NJZ. W razie awarii szczelności kolektora może dojść do wniknięcia ścieków do środowiska skalnego i wód podziemnych. Ze względu na to, iż do kolektora są wypuszczane tylko skontrolowane i rozrzedzone niskoaktywne ścieki, do zagrożenia okolicy nie dojdzie, lokalnie mogą zostać narażone wody podziemne w okolicy nieszczelności kolektora.

Awarie przy wycieku medium na eksploatowanej technologii - w razie wycieku substancji do środowiska geologicznego głównego bloku produkcyjnego, ryzykowne byłyby głównie filary posadowienia budowy, które tworzyłyby potencjalną preferencyjną drogę przeniku zanieczyszczenia do I nawodnionej warstwy.


W razie powstania opisanych stanów, system monitorowania wód podziemnych jest zaprojektowany w taki sposób, aby identyfikował wyciek zanieczyszczenia. Odwierty monitorujące w razie konieczności są zaprojektowane tak, aby można było przeprowadzić ingerencje sanacyjne do nawodnionej warstwy.

Połączenie I i II nawodnionego kolektora nie jest na tym terenie możliwe. Ze względu na to, że II nawodniony kolektor jest chroniony od strony nadkładu i podkładu przez izolatory (nieprzepuszczalna glina), a także uwzględniając jego umieszczenie na określonej głębokości (48 - 58 m p.t.), jego narażenie jest nierealne.

Z oceny następstw ukrytej awarii i długotrwałego i nieobserwowanego wycieku medium ciekłego z NJZ do podłoża skalnego wynika, że jedynym możliwym, potencjalnym czynnikiem zanieczyszczającym wód podziemnych w szerszej okolicy NJZ jest tryt (H-3), w kolektorze I nawodnionej warstwy. Tryt jako izotop wodoru w środowisku występuje jako cząsteczka wody. Potencjalne szerzenie kontaminacji przez tryt odbywa się zatem w kierunku przepływu wody podziemnej. Przy szerzeniu trytu w wodach podziemnych dochodzi do szybkiego spadku aktywności objętościowych podczas rozrzedzania w kolektorze. Ewentualną strefę wpływu można uznać za lokalną, liczoną w kilometrach, gdzie dojdzie do spadku stężenia objętościowego trytu w wodzie podziemnej aż o pięć stopni w stosunku do początkowego stężenia w miejscu wycieku. Przy maksymalnej aktywności trytu w obiegach technologicznych NJZ rzędu $1\text{E}+06$ Bq/l chodzi o wartości rzędu $1\text{E}+01$ Bq/l.

W przypadku radionuklidów Co-60, Sr-90 i Cs-137, szerzenie przedmiotowych radionuklidów przy potencjalnym nieobserwowanym wycieku do wód podziemnych będzie odbywać się tylko w wodach podziemnych pod obszarem NJZ, co wynika z opóźniających właściwości tych radionuklidów względem środowiska geologicznego. Poza obszarem NJZ (czyli jeszcze w ramach obszaru istniejącego kompleksu jądrowego) wartości stężeń objętościowych w wodach podziemnych spadną o pięć stopni, co przy zwykłych stężeniach tych radionuklidów w obiegach technologicznych i zbiornikach ciekłych odpadów radioaktywnych NJZ nie powinno stanowić zagrożenia dla środowiska bądź zdrowia.

Na istniejącą sytuację radiacyjną w wodach podziemnych okolicy Kanału Drahovskiego i Váhu wpływa wypuszczanie ścieków z istniejących obiektów w lokalizacji EBO do Kanału Drahovskiego, i to w wyniku infiltracji wód powierzchniowych do wód podziemnych. Sytuacja ta zostanie będzie mieć miejsce również po uruchomieniu NJZ (ścieki z NJZ będą odprowadzane kanałem równoległym do istniejącego kanału ściekowego Socoman). Emisje trytu (jako dominującego radionuklidu) do wód podziemnych są podane w następującej tabeli.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	86/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.I.8: Roczne emisje do wód powierzchniowych (Váh - Kanał Drahovský)

Nuklid	NJZ	SE EBO (JE V2)	JAVYS (JE A1+JE V1+TSÚ RAO)	Suma
	[Bq/rok]			
H-3	7,50E+13	1,02E+13	9,23E+11	8,61E+13

Uwaga: W przypadku NJZ chodzi o bardzo konserwatywnie ustanowioną (maksymalną) wartość emisji.

Nawet jeśli zostanie wprowadzony nowy profil emisyjny dla ścieków z NJZ i dojdzie do zwiększenia ogólnej ilości ścieków, nie musi to znacząco wpłynąć na sytuację radiacyjną w wodach podziemnych przedmiotowego obszaru, a to w przypadku przyjęcia następujących środków:


- rozcieńczanie w nowym kanale ściekowym do poziomu osiąganego w istniejącym kanale Socoman obecnie i
- skoordynowanie przerywanego wypuszczania niskoaktywnych ścieków tak, aby emisje z SE EBO, JAVYS i NJZ nie były jednoczesne.

Następnie będzie można zachować sytuację radiacyjną w obecnym stanie. Decydującym czynnikiem sytuacji radiacyjnej (aktywność objętościowa trytu) w obszarze infiltracji Kanału Drahovskiego (tym samym również VZ Hlohovec) jest poziom aktywności objętościowej trytu w Socomane osiągniętej poprzez rozrzedzanie emisji niskoaktywnych ścieków z eksploatowanych bloków jądrowych (JE V2), ewentualnie wspartą przez koordynację z obiektem VE Madunice, a nie całkowite integralne emisje z JZ Bohunice.

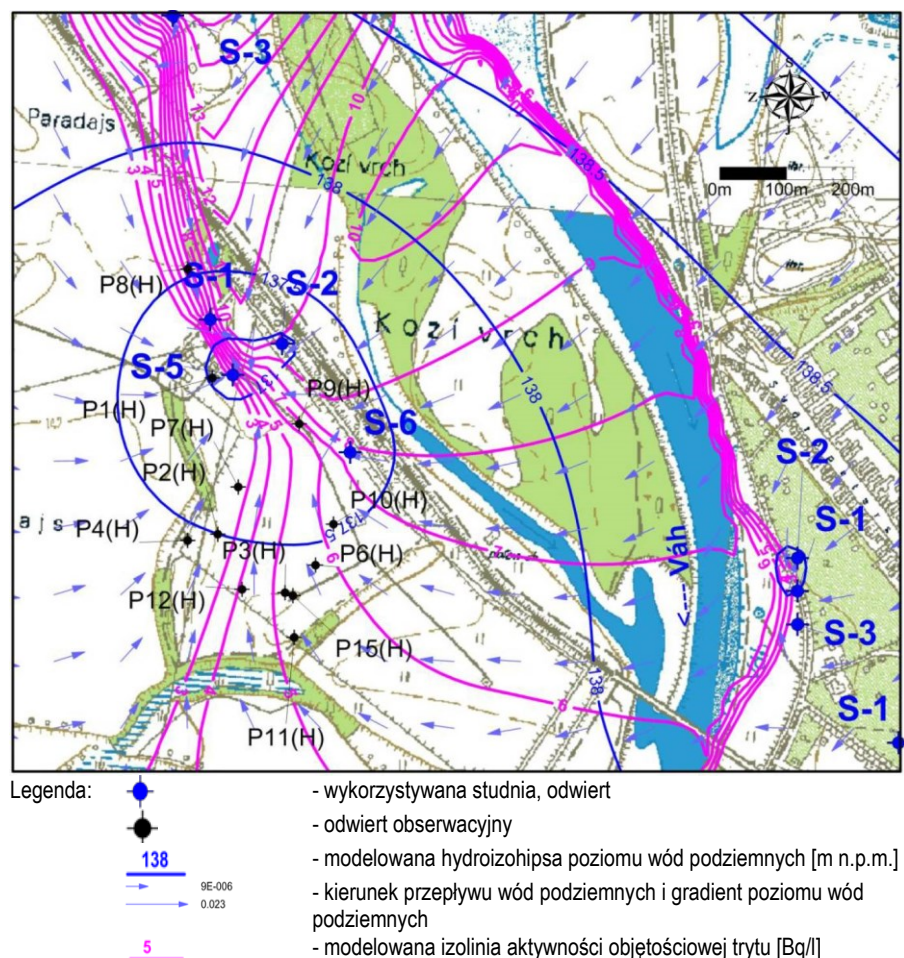
Emisje niskoaktywnych ścieków z NJZ, zgodnie z tymi czynnikami, nie wpłyną znacząco na sytuację radiacyjną w infiltrowanej części obszaru Kanału Drahovskiego i Váhu, jeśli w nowym kanale ściekowym będą zachowane istniejące stosunki rozrzedzania jak w Socomane, co stanowi stosowny wymóg eksploatacyjny. W zasadzie zostaną zastąpione emisje z okresu eksploatacji JE V1, których istnienie lub ich brak historycznie nie zmieniały długotrwało monitorowanego stanu w przedmiotowym obszarze.

Z perspektywy wpływu na istniejące źródła wodne na przedmiotowym obszarze pozostaje obszar VZ Hlohovec (obszar infiltracji Kanału Drahovskiego i Váhu), gdzie woda podziemna wykazuje wyższe wartości trytu na poziomie około 10 Bq/l (a zatem wiarygodnie poniżej granicy⁶). Modelowa prognoza długotrwało ustalonego stanu radiacyjnego, jako wynik infiltracji zanieczyszczonej wody podziemnej z Kanału Drahovskiego i Váhu, w obszarze źródła wody Hlohovec, dla roku 2021, jest podana na poniższym rysunku, przy czym stan ten przewiduje się dla okresu eksploatacji (a także po eksploatacji) NJZ, przy zachowaniu podanych wyżej warunków (rozrzedzanie ścieków, skoordynowane wypuszczanie).

⁶ Według znowelizowanego rozporządzenia rządu nr 354/2006 Dz. U., w którym są ustanawiane wartości indykacyjne limitów radiologicznych wskaźników jakości wody pitnej, limit dla trytu wynosi (H-3)100 Bq/l a limit rocznego całkowitego wymiaru efektywnej dawki z przyjęcia radionuklidów 0,10 mSv/rok, a zatem 100 µSv/rok.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	87/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys. E.I.4: Aktywność objętościowa trytu w wodach podziemnych, szczegóły obszaru źródła wody Hlohovec



E.I.3. Pozostałe wpływy promieniowania jonizującego


Pozostałe wpływy promieniowania jonizującego można wykluczyć.

Pole promieniowania jonizującego (a więc wpływ promieniowania elektromagnetycznego (gamma) lub neutronów bezpośrednio z obiektów technologicznych, bez udziału emisji) nie jest znaczące w bliskiej okolicy obiektów technologicznych (z NJZ jak i istniejących obiektów) i okolicznego środowiska nie dotyczy.

E.I.4. Wpływy podczas budowy i zakończenia eksploatacji

Podczas budowy nie będą stosowane żadne źródła promieniowania jonizującego, które mogłyby mieć praktyczne znaczenie z perspektywy ochrony środowiska. Do godnych uwagi źródeł można zaliczyć zamknięte promienniki, które stanowią część różnych przyrządów (na przykład urządzeń defektoskopowych do kontroli spoin itp.), bez znaczącego wpływu na otoczenie. Na placu budowy nie będą stosowane żadne substancje radioaktywne, które mogłyby przeniknąć do środowiska geologicznego. Istniejący podział radioaktywnego zanieczyszczenia wód podziemnych na terenie JZ Bohunice nie sięga obszaru głównego placu budowy NJZ i nie będzie sięgał również podczas budowy.

W okresie zakończenia eksploatacji i likwidacji, wpływy radiacyjne spadną o kilka stopni w stosunku do okresu eksploatacji, przede wszystkim po zakończeniu emisji ścieków. Proporcjonalnie spadną również odpowiednie efektywne dawki dla ludności. Można zatem oczekiwać, że przy odpowiadających wpływach eksploatacji, odpowiadać również będą wpływy zakończenia eksploatacji i likwidacji.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	88/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

E.II. Wpływy na stosunki wodne

5. Wpływy na stosunki wodne (np. jakość, tryby, stosunki odpływowe, zasoby).

E.II.1. Wpływy na wody powierzchniowe

Wpływ NJZ na wody powierzchniowe można zakładać w wyniku poboru surowej wody (rzeka Váh - zbiornik obiektu wodnego Sĺňava) i wypuszczania ścieków (rzeka Váh - kanał derywacyjny) i wód opadowych (rzeka Dudváh). Wpływ ten będzie oddziaływać ze współdziałaniem jednoczesnej eksploatacji pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS), które wykorzystują te same źródła wody i tych samych recypientów.

E.II.1.1. Wpływ na cechy ilościowe

Na cechy ilościowe będzie wpływać pobór surowej wody z rzeki Váh (zbiornik obiektu wodnego Sĺňava) i wypuszczanie ścieków do rzeki Váh (kanał derywacyjny Drahovce - Madunice) lub wód opadowych do rzeki Dudváh.

Dla NJZ w okresie jego eksploatacji oczekuje się mniej więcej zrównoważonych poborów wody z założeniem umiarkowanego wzrostu poboru w wyniku zmian klimatycznych podczas jego żywotności (konserwatywne założenia scenariusza klimatycznego IPCC SRES A2 zakładającego wzrost średniej rocznej temperatury do końca wieku o 3,95 °C, tj. na 14,4 °C). To samo założenie dotyczy również pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji.

Przewidywany pobór surowej wody dla NJZ i pozostałych obiektów w lokalizacji jest podany w poniższej tabeli.

Tab.E.II.1: Średni chwilowy i średni roczny pobór surowej wody

Rok	NJZ		Istniejące JZ w lokalizacji EBO		Razem	
	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]
2029	1,42	45 000 000	0,93	30 000 000	2,35	75 000 000
2045	1,45	46 000 000	0,72	23 000 000	2,17	69 000 000
2085	1,52	48 000 000	---	---	1,52	48 000 000

Dla poboru wody z VN Sĺňava obecnie ważne jest pozwolenie na 2,54 m³/s (Okresný úrad životného prostredia Nitra, č. OÚŽP-97/1994-4/Ču z dnia 26.04.1994)⁷. Wartość ta nie zostanie przekroczona nawet po uruchomieniu NJZ. Pobory w lokalizacji EBO (wraz NJZ) nie powodują zatem, przy uwzględnieniu potencjalnego wpływu zmiany klimatycznej, potrzeby zmiany regulaminu postępowania na terenie obiektu wodnego Drahovce - Madunice. Dla obiektów jądrowych zarządzanych przez firmę JAVYS sytuacja będzie odwrotna, pobory w kolejnym okresie (przed rokiem 2045) będą stopniowo spadać z powodu kończenia eksploatacji. Najpóźniej po roku 2045, z tego samego powodu spadnie również pobór wody dla JE V2. W 2085 roku NJZ będzie jedynym odbiorcą.

Ilość wypuszczanych ścieków będzie proporcjonalna do ilości pobranej surowej wody, przy uwzględnieniu ilości odparowanej wody i znoszenia kropel wody z wieży chłodniczej, zagęszczenia w obiegu chłodniczym, zużycia wody i ilości oczyszczonych ścieków komunalnych.


Przewidywana emisja ścieków z NJZ i pozostałych obiektów w lokalizacji została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tab.E.II.2: Średnie chwilowe i średnie roczne emisje ścieków

Rok	NJZ		Istniejące JZ w lokalizacji EBO		Razem	
	chwilowe [m³/s]	roczne [m³/rok]	chwilowe [m³/s]	roczne [m³/rok]	chwilowe [m³/s]	roczne [m³/rok]
2029	0,25	8 000 000	0,19	6 100 000	0,44	14 100 000
2045	0,26	8 200 000	0,15	4 700 000	0,41	12 900 000
2085	0,27	8 500 000	---	---	0,27	8 500 000

Ubytek wody (różnica pomiędzy ilością pobranej i wypuszczanej wody, wynikająca głównie z odparowania w wieży chłodniczej) jest podany w poniższej tabeli.

⁷ W 2012 roku przebiegała konsultacja z SVP, š.p., OZ Piešťany, który może pozwolić na zwiększenie poboru surowej wody na 5,0 m³/s.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	89/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.II.3: Różnica pomiędzy średnim chwilowym i średnim rocznym poborem surowej wody i wypuszczaniem ścieków

Rok	NJZ		Istniejące JZ w lokalizacji EBO		Razem	
	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]	chwilowy [m³/s]	roczny [m³/rok]
2029	1,17	37 000 000	0,74	23 900 000	1,91	60 900 000
2045	1,19	37 800 000	0,57	18 300 000	1,76	56 100 000
2085	1,25	39 500 000	---	---	1,25	39 500 000

Ubytek wody na poziomie do 1,25 m³/s (NJZ) lub do 1,91 m³/s (NJZ wraz z pozostałymi obiektami w lokalizacji) nie jest znaczący z perspektywy przepływu w Váhu ($Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$, średnia z ostatnich 35 lat waha się między $Q_r = 100 - 160 \text{ m}^3/\text{s}$).

E.II.1.2. Wpływ na cechy jakościowe

Na nieradiacyjne cechy jakościowe będzie wpływać wypuszczanie ścieków i wód opadowych z NJZ, we współdziałaniu ze ściekami i wodami opadowymi z pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji EBO.

Wypuszczanie oczyszczonych ścieków przemysłowych i ścieków komunalnych z NJZ będzie realizowane niezależnie od istniejących systemów za pośrednictwem nowego kolektora kanalizacyjnego do recypienta Váh (kanał derywacyjny Drahovce - Madunice). Wypuszczanie wód opadowych z NJZ będzie realizowane niezależnie od istniejących systemów za pośrednictwem nowego kolektora kanalizacyjnego do recypienta Dudváh.

W podobny sposób realizowane jest wypuszczanie ścieków i wód opadowych z istniejących obiektów jądrowych w lokalizacji. Oczyszczone ścieki są wypuszczane za pośrednictwem istniejącego kolektora kanalizacyjnego Socoman do recypienta Váh (kanał derywacyjny Drahovce - Madunice), wody opadowe są wypuszczane za pośrednictwem istniejącego kanału Manivier do recypienta Dudváh.

Wpływ na jakość wód powierzchniowych w cechach nieradiacyjnych może przejawiać się w następujących parametrach:

- ocieplenie,
- zanieczyszczenie konwencyjne,
- wypuszczanie wód opadowych.


Z analizy tych wpływów wynikają następujące fakty.

E.II.1.2.1 Ocieplenie

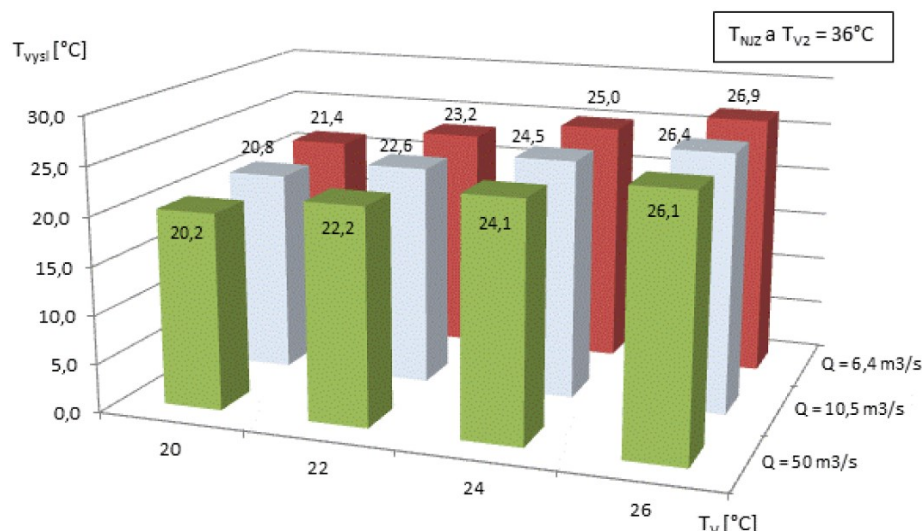
W celu dokonania oceny wpływu na temperaturę recypientu zostało wykonane modelowe obliczenie, uwzględniające następstwa wypuszczania cieplejszych wód odpadowych z NJZ, a to za współdziału wypuszczanej cieplejszej wody odpadowej z pozostałymi urządzeniami jądrowymi w tym miejscu (pod tym względem ma duże znaczenie eksploatacja JE V2). Ze względu na konserwatywne podejście była analizowana następująca kombinacja warunków wyjściowych:

- przepływ kanałem derywacyjnym: $QV = 6, 40$ (minimalny gwarantowany przepływ), 10,5 oraz 50,0 m³/s,
- temperatura wody z VN Slňava: $TV = 20, 22, 24$ i $26 \text{ }^\circ\text{C}$,
- przepływ wody odpadowej z NJZ: $Q_{NJZ} = 0,27 \text{ m}^3/\text{s}$,
- przepływ wody odpadowej z JE V2: $Q_{V2} = 0,14 \text{ m}^3/\text{s}$,
- temperatura wody odpadowej z NJZ i z JE V2: $T_{NJZ} = T_{V2} = 33, 34, 35$ i $36 \text{ }^\circ\text{C}$.

Wyniki dla najbardziej niesprzyjającej kombinacji $T_{NJZ} = T_{V2} = 36 \text{ }^\circ\text{C}$ są podane w następującym grafie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	90/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys.E.II.1: Wpływ wypuszczania wody odpadowej z NJZ i JE V2 na temperaturę końcową wody w Kanale Drahovskim



Z grafu wynika, że nawet w przypadku zaistnienia najbardziej niesprzyjających warunków (minimalny przepływ i podwyższona temperatura wody w rzece Váh w kombinacji z maksymalnym przepływem i temperaturą wody odpadowej z NJZ i JE V2) nie zostanie osiągnięta wartość graniczna dla temperatury wody poniżej strefy Drahovskiego kanału derywacyjnego, w której dochodzi do jej zmieszania, a która ma ustaloną temperaturę wynoszącą 28 °C.


Wpływ temperatury na przepływ rzeki Váh (poniżej ujścia kanału derywacyjnego) będzie jeszcze znacznie mniejszy ze względu na fakt, że długoterminowy przeciętny roczny przepływ ma wartość $Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$ (roczna średnia w ciągu ostatnich 35 lat waha się w przedziale $Q_r = 100 - 160 \text{ m}^3/\text{s}$). Temu odpowiada różnica temperatur poniżej 0,1 °C.

E.II.1.2.2 Zanieczyszczenie konwencyjne

Wody odpadowe z zanieczyszczeniami konwencyjnymi (chemicznymi) pochodzą z następujących zakładów gospodarki wodnej:

- odmulanie wieży chłodniczych, wody odpadowe z odmineralizowania, z przepłukiwania filtrów piaskowych i kratownic, zneutralizowane wody agresywne, zabezpieczające miejsca odpływu ze zbiorników itd.,
- woda zanieczyszczona olejem z zakładów, w których są obsługiwane urządzenia z materiałami ropopochodnymi (kompresorownie, stacja generatora dieslowego, gospodarka olejowa DGS, gospodarka paliwowa, garaże itd.), tego rodzaju woda po oczyszczeniu powróci do systemu uzdatniania wody do celów eksploatacyjnych (nie jest wykluczone, że po sprawdzeniu jej jakości zostanie wypuszczona do systemu wód odpadowych),
- ścieki, które po oczyszczeniu i sprawdzeniu jakości wody są wypuszczane do kolektora wód odpadowych.

Oczekiwane wskaźniki emisyjne koncentracji zanieczyszczeń w wodach odpadowych NJZ i ich porównanie z emisyjnymi wartościami granicznymi obowiązującymi dla JE V2 i z wartościami granicznymi dla wód powierzchniowych (określonych w Rozporządzeniu Rady Ministrów RS z 2010 roku Dz.U. nr 269 /2010 Z. z. ośnośnie wymagań w celu osiągnięcia dobrego stanu wód) są podane w następującej tabeli.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	91/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


Tab.E.II.4: Emisyjne wskaźniki koncentracji zanieczyszczeń w wodach odpadowych NJZ

Wskaźnik	Średnia koncentracja w odpadowych wodach NJZ	Maksymalna koncentracja w odpadowych wodach NJZ	Wartość graniczna według aktualnego pozwolenia dla JE V2	Wartość graniczna dla wód odpadowych z elektrowni na podstawie NV 269/2010	Wartość graniczna imisji dla wód powierzchniowych na podstawie NV 269/2010
[mg/l]					
Biologiczne zużycie tlenu (BSK ₅)	2,14	2,655	8	*	7
Chemiczne zużycie tlenu przez chromian (CHSK _{Cr})	16,19	21,870	30	40	35
Substancje nierozpuszczalne (NL)	10,12	11,097	20	40	---
Substancje rozpuszczalne (RL)	725,68	809,376	1200	1000	900
Azot w formie amoniaku (N-NH ₄ ⁺)	0,20	0,279	4	*	1
azotany (NO ₃ ⁻)	40,20	46,655	80	*	5
siarczany (SO ₄ ²⁻)	210,18	257,436	350	*	250
chlorki (Cl ⁻)	72,69	88,015	180	*	200
Niepolarizowane substancje do ekstrakcji (NEL)	0,10	0,121	0,35	1	0,1
fosfor ogółem (P _{całk.})	0,17	0,218	1,5	*	0,4
żelazo (Fe)	0,12	0,197	2	*	2
Hydrazyna (N ₂ H ₄)	0,02	0,021	2	4	---
saponaty (PAL)	0,11	0,139	0,5	*	---
[-]					
Kwasowość, zasadowość (pH)	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	---

* ... prawo nie określa tych wskaźników dla wód odpadowych z elektrowni

Koncentracja końcowa substancji zanieczyszczających w cieku wodnym została obliczona po uwzględnieniu wszystkich urządzeń jądrowych w okolicy biorąc pod uwagę przepływ minimalny w rzece Váh $Q_{mind} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$ i $Q_{zar} = 6,4 \text{ m}^3/\text{s}$ w kanale derywacyjnym. Wartość ta przedstawia w sumie (po konserwatywnym obniżeniu) 7-dzienną średnią stuletniego przepływu minimalnego w rzece Váh (profil Šaľa) według danych udostępnionych przez SHMÚ. Dane dotyczą lat 2029, 2045, 2085 (po uwzględnieniu konserwatywnego scenariusza klimatycznego SRES A2)⁸.

⁸ Maksymalnie możliwe zanieczyszczenie z pozostałych urządzeń w okolicy (JE V2, JE A1, JE V1 i TSÚ RAO) odwija się od rocznych wartości granicznych dla wypuszczanych wód odpadowych w 2045 roku pod wpływem zmian klimatycznych nie ulega zmianie.


	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	92/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.II.5: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji(rok 2029)

Wskaźnik	Maksymalne dzienne zanieczyszczenia wagowe z NJZ [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE A1, JE V1 i TSÚ RAO [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE V2 [kg/dzień]	Końcowa emisyjna koncentracja zanieczyszczeń w rzece Váh [mg/l]	Wartość graniczna emisji dla wód powierzchniowych na podstawie NV 269/2010 [mg/l]
Biologiczne zużycie tlenu(BSK ₅)	73,39	96,77	79,49	0,415	7
Chemiczne zużycie tlenu przez chromian (CHSK _{Cr})	604,65	362,88	298,08	2,106	35
Substancje nierozpuszczalne (NL)	306,81	241,92	198,72	1,244	---
Substancje rozpuszczalne (RL)	22 377,62	12 096,00	11 923,20	77,211	900
Azot w formie amoniaku (N-NH ₄ ⁺)	7,71	48,38	39,74	0,159	1
azotany (NO ₃ ⁻)	1 289,90	604,80	794,88	4,476	5
siarczany(SO ₄ ²⁻)	7 117,60	1 814,40	3 477,60	20,651	250
chlorki(Cl ⁻)	2 433,44	1 209,60	1 788,48	9,039	200
Niepolaryzowane substancje do ekstrakcji (NEL)	3,35	4,23	3,48	0,018	0,1
fosfor ogółem (P _{celk.})	6,03	24,19	14,90	0,075	0,4
żelazo (Fe)	5,45	24,19	19,87	0,082	2
Hydrazyna (N ₂ H ₄)	0,59	-	19,87	0,034	---
saponaty (PAL)	3,85	6,04	4,97	0,025	---

Tab.E.II.6: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji(rok 2045)

Wskaźnik	Maksymalne dzienne zanieczyszczenia wagowe z NJZ [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE A1, JE V1 i TSÚ RAO [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE V2 [kg/dzień]	Końcowa emisyjna koncentracja zanieczyszczeń w rzece Váh [mg/l]	Wartość graniczna emisji dla wód powierzchniowych na podstawie NV 269/2010 [mg/l]
Biologiczne zużycie tlenu(BSK ₅)	75,00	96,77	79,49	0,418	7
Chemiczne zużycie tlenu przez chromian (CHSK _{Cr})	617,86	362,88	298,08	2,128	35
Substancje nierozpuszczalne (NL)	313,51	241,92	198,72	1,255	---
Substancje rozpuszczalne (RL)	22 866,48	12 096,00	11 923,20	78,024	900
Azot w formie amoniaku (N-NH ₄ ⁺)	7,88	48,38	39,74	0,160	1
azotany (NO ₃ ⁻)	1 318,08	604,80	794,88	4,523	5
siarczany(SO ₄ ²⁻)	7 273,09	1 814,40	3 477,60	20,910	250
chlorki(Cl ⁻)	2 486,60	1 209,60	1 788,48	9,127	200
Niepolaryzowane substancje do ekstrakcji (NEL)	3,42	4,23	3,48	0,019	0,1
fosfor ogółem (P _{celk.})	6,16	24,19	14,90	0,075	0,4
żelazo (Fe)	5,56	24,19	19,87	0,083	2
Hydrazyna (N ₂ H ₄)	0,60	-	19,87	0,034	---
saponaty (PAL)	3,94	6,04	4,97	0,025	---

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	93/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.II.7: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji(rok 2085)

Wskaźnik	Maksymalne dzienne zanieczyszczenia wagowe z NJZ [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE A1, JE V1 i TSÚ RAO [kg/dzień]	Maksymalne dzienne zanieczyszczeni a wagowe z JE V2 [kg/dzień]	Końcowa emisyjna koncentracja zanieczyszczeń w rzece Váh [mg/l]	Wartość graniczna emisji dla wód powierzchniowych na podstawie NV 269/2010 [mg/l]
Biologiczne zużycie tlenu(BSK ₅)	78,44	-	-	0,131	7
Chemiczne zużycie tlenu przez chromian (CHSK _{Cr})	646,23	-	-	1,075	35
Substancje nierozpuszczalne (NL)	327,90	-	-	0,546	---
Substancje rozpuszczalne (RL)	23 916,24	-	-	39,800	900
Azot w formie amoniaku (N-NH ₄ ⁺)	8,24	-	-	0,014	1
azotany (NO ₃ ⁻)	1 378,60	-	-	2,294	5
siarczany(SO ₄ ²⁻)	7 606,99	-	-	12,659	250
chlorki(Cl ⁻)	2 600,76	-	-	4,328	200
Niepolarizowane substancje do ekstrakcji (NEL)	3,58	-	-	0,006	0,1
fosfor ogółem (P _{całk.})	6,45	-	-	0,011	0,4
żelazo (Fe)	5,82	-	-	0,010	2
Hydrazyna (N ₂ H ₄)	0,63	-	-	0,001	---
saponaty (PAL)	4,12	-	-	0,007	---

Z w/w danych wynika, że w najbardziej niekorzystnym przypadku, z konserwatywnego punktu widzenia (współdziałanie wszystkich urządzeń jądrowych w okolicy, uwzględnienie zmian klimatycznych i minimalny przepływ wody w rzece Wag) wartości graniczne określone w Rozporządzeniu Rady Ministrów RS z 2010 roku Dz.U. nr 269/2010 Z. z. odnośnie wymagań w celu osiągnięcia dobrego stanu wód, zostaną zachowane. Do wartości granicznej najbardziej się zbliża wskaźnik „azotany (NO₃-)”, pozostałe wskaźniki są przestrzegane ze znaczną rezerwą.

Sytuacja pod względem zanieczyszczania cieku wodnego Váh będzie więc przyjazna również po planowanym rozruchu NJZ. Dużą rolę odgrywa wysoki długoterminowy średni przepływ rzeki Váh (profil Piešťany Qa = 139,9 m³/s, profil Hlohovec Qa = 140,1 m³/s). Oczekiwane zanieczyszczenie rzeki Váh będzie więc w areale kilkakrotnie niższe, niż w najbardziej niekorzystnym przypadku minimalnego przepływu, z konserwatywnego punktu widzenia.

Jeśli chodzi o rozwój jakości wody w rzece Váh, wskaźniki wartości imisyjnych w stacji monitoringowej Hlohovec przez dłuższy okres czasu utrzymują się na stałym poziomie, bez wyraźniejszych wahań, czego można oczekiwać również w przyszłości. Woda wypływająca z NJZ nie będzie więc wstępowała miała wpływu na środowisko wodne zmienione pod względem jakości.


W oparciu o wyniki przeprowadzonych analiz i na podstawie dotychczasowych doświadczeń z eksploatacją bloków jądrowych (aktualna eksploatacja JE V1 i V2 w okresie poprzednim), nie oczekujemy znacznego negatywnego wpływu NJZ na jakość wód powierzchniowych.

E.II.1.2.3 Wypuszczanie wód opadowych

Wody opadowe będą z NJZ odprowadzane do recypientu Dudváh. System kanalizacji opadowej zostanie wyposażony w zbiorniki retencyjne i w zbiornik gromadzący wodę opadową, pod względem ilościowym właściwości recypientu nie ulegną zmianie. Ze względu na to, że wody opadowe nie są wodami odpadowymi (ich jakość nie ulega zmianie), będą miały wpływ na poprawę jakości wody w recypiente. W wyniku ścisłej kontroli i ograniczenia zanieczyszczeń w odprowadzanej wodzie opadowej w recypiente Dudváh można się spodziewać umiarkowanej (mało znaczącej) poprawy jakości wody. Podobnego wpływu (bardziej pozytywnego) można oczekiwać od pozostałych urządzeń jądrowych w okolicy.

E.II.2. Oddziaływanie na wody podziemne (nie radiacyjne)

W okolicy miejscowości Jaslovské Bohunice, z historycznego punktu widzenia, zostały zbudowane trzy źródła jądrowe na różnym poziomie pod względem technologicznym i eksploatacyjnym. Aktualnie znajdują się one na różnym etapie żywotności - normalna eksploatacja (JE V2) i etap po zakończeniu eksploatacji (JE A1, JE V1). Na żadnym etapie (budowa,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	94/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

eksploatacja, zakończenie eksploatacji) nie wystąpiły wyraźne ryzykowne wpływy na fizykochemiczną i biologiczną jakość wód w okolicy, na co ma również wpływ geologiczne ukształtowanie terenu. Z w/w powodu można przypuszczać, że NJZ nie będzie miał większego znaczenia na tryb oraz na fizykochemiczną i biologiczną jakość wód podziemnych w I. kolektorze wody, a już w ogóle nie będzie oddziaływało na II. kolektor wody.

Potencjalny wpływ na wody podziemne mógłby zaistnieć tylko w następstwie nieprzewidzianej i bardzo nieprawdopodobnej wady układu eksploatacyjno technologicznego, ewentualnie w następstwie przetwarzania i odprowadzania wód odpadowych. Aby zapobiec usterce tego typu projekt NJZ, na przekór ekstremalnie małemu prawdopodobieństwu, będzie wyposażony w odpowiednie rozwiązanie techniczne (zbiorniki z podwójnym dnem, zbiorniki akumulacyjne, regularna kontrola szczelności układu technologicznego, pomiary i sygnalizacja zmiany parametrów).

Wykonanie NJZ nie będzie miało wpływu na źródła wody i na strefy ochronne źródeł wody podziemnej.

E.II.3. Wpływy w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji

Na tym etapie znajomości projektu NJZ istnieją dwa warianty możliwego rozwiązania odnośnie fundamentowania głównego bloku produkcyjnego:

- poprawa warstwy podkładowej za pomocą poduszki żwirowo piaskowej, gdzie część gleby posiadająca nieodpowiednie właściwości zostaje zastąpiona żwirem i piaskiem;
- poprawa warstwy podkładowej za pomocą pylonów wciśniętych w warstwę żwiru, w górnej części połączonych płytą żelbetową.

Pozostałe obiekty NJZ będą budowane w środowisku niesaturowanej warstwy lessowej, tj. nad poziomem wody podziemnej, przy zachowaniu glinki nawianej, jako izolatora.

Następnie, tak, jak w przypadku wszystkich budynków o charakterze przemysłowym, mogą wystąpić czynniki ryzyka:

- towarowy transport drogowy (również z większym zasięgiem) oraz eksploatacja mechanizmów budowlanych – standardowe ryzyko zanieczyszczenia produktami ropnymi w razie awarii,
- duża ilość ludzi zatrudnionych na budowie, a więc wzmożone zapotrzebowanie na czyszczenie i odprowadzanie ścieków - standardowe ryzyko zanieczyszczenia biologicznego w razie naruszenia układu kanalizacyjnego.

Tego typu czynniki ryzyka zostaną wyeliminowane za pomocą ogólnie dostępnych środków, a więc poprzez jakość mechanizmów, układów kanalizacyjnych i z pomocą nadzoru budowlanego. W pobliżu placu budowy znajduje się dużo już monitorowanych obiektów (studni wiertniczych). Ich monitoring będzie się odbywał również w trakcie budowy NJZ. System monitoringu w wymaganym terminie wykryje nieszczelność i ochroni przed ewentualną kontaminacją. Studnie wiertnicze istniejącego systemu monitoringowego są wyposażone tak, jak sanacyjne studnie wiertnicze (z zainstalowanym wyposażeniem), w razie wykrycia kontaminacji można więc zastosować natychmiastowe środki w celu jej usunięcia.


Z dużym prawdopodobieństwem można więc założyć, że budowa nie będzie miała znacznego wpływu na jakość wód podziemnych w I kolektorze wody, a już w ogóle nie będzie miała wpływu na ich jakość w II kolektorze wody.

W okresie po zakończeniu eksploatacji NJZ jest oczekiwany taki sam wpływ na środowisko geologiczne, jak w trakcie eksploatacji, tj. minimalny, ewentualnie żaden wpływ na jakość wód podziemnych w I kolektorze wody, a już w ogóle nie oczekuje się żadnego wpływu na jakość w II kolektorze wody. Pod uwagę można wziąć tylko w/w potencjalne czynniki ryzyka, z którymi będzie się postępować w podobny sposób.

E.III. Wpływ na krajobraz

E.III.1. Wpływy na strukturę krajobrazu i na stałość ekologiczną terenu

Po zbudowaniu NJZ w krajobrazie powstaną nowe obiekty antropogeniczne, które będą miały wpływ na strukturę krajobrazu. Będzie chodziło o własne obiekty NJZ (wraz z obiektem dominującym – wieżami chłodniczymi), jak również o nadziemne przewody elektryczne prowadzące do stacji energetycznej. W kontekście kolejnych działań, które się odbywają i które są zaplanowane na istniejącym obrzarze EBO (a więc wpływu współdziałającego w okolicy) trzeba podkreślić, że w najbliższym czasie nastąpi zmiana związana z rozbiórką obiektów budowlanych na obszarze EBO (wraz z czterema

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	95/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

istniejącymi wieżami chłodniczymi). Znikną więc fizycznie niektóre elementy antropogeniczne dzisiejszego krajobrazu i jednocześnie zmianie ulegnie jego wykorzystanie pod względem funkcjonalnym. Wpływ nowych zbudowanych obiektów na krajobraz należy oceniać w kontekście całego obszaru EBO, na który w ramach struktury krajobrazu patrzymy, jak na obszar kompleksowy. Chociaż wpływy na krajobraz będą powiązane wzajemnie z innymi działaniami na obszarze EBO, nie oczekuje się, że będą odgrywały duże znaczenie, a to mimo to, że do budowy wieży chłodniczej zostanie zajęty znaczny obszar i zmianie ulegnie dotychczasowy sposób wykorzystania terenu pod względem funkcjonalnym. Wpływ na strukturę krajobrazu jest uznawany za mało znaczący.

Nie oczekuje się, że oceniana działalność spowoduje zasadniczą zmianę stałości ekologicznej dotkniętego terenu. Już dzisiaj na przedmiotowym terenie stałość ekologiczna jest na niskim poziomie, a równowagę ekologiczną utrzymują jedynie celowe ingerencje ludzi. Przedmiotowy teren znajduje się w stanie równowagi, który jest oznaczony mianem homeostaza tercjarna – stan równowagi z ekologicznego punktu widzenia kształtuje współdziałanie procesów naturalnych z działalnością człowieka, przy czym duże znaczenie odgrywa właśnie wpływ działalności człowieka.

E.III.2. Wizualna ocena krajobrazu – struktura krajobrazu

Z charakteru proponowanego projektu wynika, że ocena dotyczy wpływu urządzeń jądrowych w miejscowości Jaslovské Bohunice po zbudowaniu NJZ i rozbiórce elektrowni JE V1 (konfiguracja NJZ + JE A1 + JE V2), jak również wpływu istniejącej konfiguracji EBO (konfiguracja JE A1 + JE V1 + JE V2), przy czym z kilku prób metodycznych i z poprzedniej oceny podobnych projektów wynikało, iż na ocenę struktury krajobrazu, z całego szeregu większych i mniejszych obiektów budowlanych, w ramach okolicy poddanej ocenie mają znaczenie tylko obiekty wyższe niż 30 m, a z nich przede wszystkim obiekty dominujące, tj. wieże chłodnicze, reaktory i maszynownie.


Specyficzną grupę obiektów o wysokości powyżej 30 m tworzą maszty rozprowadzenia mocy i maszty zasilania zastępczego (linia nadziemna), które w porównaniu z poprzednimi budowlami przedstawiają w swojej skali trochę odmienny problem. O ile obiekty "blokowe" projektu potrafią wzrokowo oddziaływać na teren nawet z odległości kilkudziesięciu kilometrów, o tyle wpływ odprowadzenia mocy leży w interesie najbliższej okolicy kompleksu elektrowni, tzn. terenu, na którym już teraz znajduje się gęsta sieć podobnych linii nadziemnych, nad którym dominują ogromne bloki wież chłodniczych, reaktorów i maszynowni. Jak wynika z poprzednich ocen projektów tego typu wizualny wpływ linii energetycznych odprowadzających moc w tym kontekście, można uznać za nieistotny.

Elementem oddziałującym na wpływy wizualne krainy są również obłoki, które tworzy para z wież chłodniczych. Z wizualnego punktu widzenia obłoki te są bardzo zmiennym elementem. W ukształtowanym zwartym terenie ani wysoko płynące obłoki nie poszerzają kręgu widoczności ocenianego budynku. Wyraźniej poszerzają widoczność na szerokiej przestrzeni z odległymi horyzontami. W takim przypadku obłoki te bardziej zwracają uwagę na istnienie elektrowni, która w innych warunkach na horyzoncie jest niewidoczna, niż by miały wzrokowo oddziaływać na charakter krajobrazu przedmiotowego terenu. Obłoki powstałe z pary nad wieżami chłodniczymi są więc elementem tymczasowym, zmiennym, który pod względem charakteru i właściwości zbliżony jest do fenomenu natury (zachmurzenie).

Analiza graficzna cyfrowego modelu ukształtowania terenu na odległość 120 km wokół miejsca podlegającego ocenie pozwoliła na określenie maksymalnego teoretycznego zasięgu widoczności obiektu i na opracowanie modelu wizualnego wpływu w przypadku realizacji NJZ (stan docelowy) i bez realizacji NJZ (stan aktualny). Na podstawie uzyskanych wyników został zdefiniowany teren zainteresowań dla oceny, jako mniej więcej obszar trójkąta o wierzchołkach Bratislava (Devín) - Trenčín - Nové Zámky (Palárikovo), z powierzchnią rozciągającą się na 5309 km². Na terenie, który był specyfikowany w ten sposób, oceniano następujące aspekty:

- zakres i skala (nasilenie) całkowitego dotyku wzrokowego obserwowanego terenu za aktualnego stanu i w stanie docelowej konfiguracji po dobudowaniu NJZ;
- porównanie całkowitego zakresu (powierzchni) widoczności kompleksu elektrowni za aktualnego stanu i w stanie docelowej konfiguracji po dobudowaniu NJZ;
- porównanie nasilenia (znaczenia) wizualnego wpływu kompleksu elektrowni za aktualnego stanu i w stanie docelowej konfiguracji po dobudowaniu NJZ;
- wpływ projektu na strukturę przedmiotowego krajobrazu.

Ze względu na to, że nowe źródło jądrowe przestrzennie nawiązuje do istniejącego kompleksu urządzeń jądrowych w okolicy miejscowości Jaslovské Bohunice w przypadku aktualnej rozbiórki (ewentualnie z czasowym wyprzedzeniem)

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	96/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

elektrowni V1, ocena jest w znacznej mierze traktowana, jako analiza różnic aktualnego i docelowego stanu. Wyniki oceny zgarnięto w następujących punktach:

W obydwu ocenianych konfiguracjach powierzchnie znaczącego i większego wpływu skupiają się w kręgu około 20 km od obszaru, ewentualnie na terenie, który leży w granicach Wyżyny Trnavskiej i Doliny Dolnego Váhu, lekko wykracza poza ten obszar geomorfologiczny.

Wzrost wizualnie dotkniętej powierzchni po dobudowaniu NJZ można ocenić, jako ogólnie mało znaczący – wyraźniejsze nowo powstałe powierzchnie pojawiają się dopiero w odległości powyżej 20 km, gdzie wpływ już istniejącej oraz docelowej konfiguracji kompleksu elektrowni jest już w przeważającej mierze bez znaczenia.

Zmianę nasilenia wizualnego wpływu kompleksu elektrowni po dobudowaniu NJZ można oceniać jako ogólnie mało znaczący lub bez znaczenia.

NJZ na przedmiotowym terenie nie będzie wizualnie degradować lub bezgranicznie oddziaływać na żadną podstawową wartość krajobrazu, tzn. na znaczące elementy krajobrazu, tereny chronione, przyrodnicze oraz kulturalno-historyczne dominanty krainy, obiekty zabytkowe, obszarobszary i obiekty, skalę harmonii i na związki harmoniczne. Duże znaczenie pod względem krajobrazu ma zainstalowanie nowej industrialnej dominanty – wieży chłodniczej NJZ, która o 55 m przewyższa istniejącą sylwetkę EBO i w ten sposób podkreśla ogólny wygląd kompleksu elektrowni w krajobrazie.


Pod względem aktualnego stanu okolicy urządzeń jądrowych Jaslovské Bohunice oceniany projekt można specyfikować również, jako rozbudowę NJZ w istniejącym kompleksie z jednoczesną rozbiórką elektrowni V1. W odniesieniu do wyników analizy różnic można więc ocenić wpływ w ten sposób zdefiniowanego projektu na ograniczonym terenie zainteresowań, jako mało znaczący lub bez znaczenia, o umiarkowanie negatywnym oddziaływaniu, przechodzącym w oddziaływanie neutralne.

Wpływ projektu jest, pod względem krajobrazu, ograniczony na teren Republiki Słowackiej, wpływy transgraniczne można w tym przypadku uważać za całkowicie bez znaczenia.

Wpływ zacienienia okolicznych powierzchni wokół elektrowni Jaslovské Bohunice, pod względem obserwowanych aspektów, można ocenić, jako miejscowo mało znaczący, a w przeważającej mierze, jako bez znaczenia. To samo obowiązuje w przypadku zacienienia spowodowanego przez parę z wieży chłodniczej NJZ.

Rys. E.III.1: Widok ogólny na obszarobszary NJZ i EBO



	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	97/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

E.III.3. Wpływy w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji

Wpływy na strukturę krajobrazu, na krajobraz, na stałość i ochronę krajobrazu w trakcie budowy nowych obiektów będą miały zmienny charakter i z biegiem czasu przejdą do wyżej opisanego stanu. W trakcie budowy będą również obecne kolejne wpływy związane z robotami budowlanymi (obiekty na budowie, sterty materiału ziemnego, odkryta powierzchnia gleby, obecność i ruch techniki budowlanej, i inne). Z punktu widzenia krajobrazu chodzi o wpływy ogólnie mało znaczące i tymczasowe.

Skala wpływu NJZ w przypadku zakończenia eksploatacji jest uzależniona od postępowania w procesie zakończenia eksploatacji. Ogólnie można oczekiwać, że skala wpływu na krajobraz wraz z rozbiórką obiektów będzie się zmniejszała.

E.IV. Zagrożenia eksploatacyjne

E.IV.1. Zagrożenia radiacyjne


E.IV.1.1. Charakterystyki bezpieczeństwa reaktorów generacji III+

Rozwój reaktorów generacji III i III+ został zainicjowany przez starania o poprawę parametrów eksploatacyjnych i sprawnościowych reaktorów generacji II i jednocześnie o kolejną poprawę charakterystyki bezpieczeństwa. Podstawowe charakterystyki bezpieczeństwa reaktorów generacji III i III+ w stosunku do poprzednich generacji są następujące:

- mają mniejszą częstotliwość zaistnienia warunków awaryjnych (wraz z poważnymi awariami),
- potrafią opanować poważne awarie wraz z zatrzymaniem i chłodzeniem ewentualnej kąpieli metalowej AZ, są wyposażone w odpowiednie środki pozwalające na opanowanie poważnej awarii, w ramach rozwiązań technicznych danego projektu,
- potrafią opanować Station Blackout (utrata wszystkich źródeł zasilania elektrycznego),
- prawdopodobieństwo uszkodzenia strefy aktywnej (CDF) jest co najmniej o stopień mniejsze w porównaniu z istniejącymi eksploatowanymi JE (wartość CDF jest znacznie niższa niż 1E-5/rok),
- prawdopodobieństwo przedwczesnych lub dużego uchodzenia promieniotwórczości na okolicę (LER) jest co najmniej o stopień mniejsze w porównaniu z istniejącymi eksploatowanymi JE (wartość LER jest znacznie niższa niż 1E-6/rok),
- w wyższym stopniu w systemie bezpieczeństwa stosują elementy bierne, które funkcjonują na podstawie naturalnych zasad fizyki i w ten sposób są mniej uzależnione od zasilania elektrycznego i od innych systemów wspierających,
- mają wyższą redundancję systemów bezpieczeństwa,
- potrafią panować nad poważnymi wydarzeniami zewnętrznymi (np. upadek samolotu, trzęsienie ziemi), a środki do opanowania tych wydarzeń są integralną częścią ich standardowego projektu,
- posiadają lepszą ochronę przeciwpożarową,
- mają przedłużony czas, w którym nie jest wymagana interwencja operatorów w przypadku awarii.

E.IV.1.2. Potencjalne zagrożenia z wpływem na bezpieczeństwo jądrowe i ochronę przed promieniowaniem

Stan wyjątkowy (usterka, wypadek, awaria) w urządzeniu jądrowo energetycznym i ogólnie w jakimkolwiek urządzeniu przemysłowym może zaistnieć w wyniku pojawienia się usterki w jednej lub w kilku częściach, w następstwie przyczyny wewnętrznej albo zewnętrznej. Przyczyna wewnętrzna może wynikać z błędu konkretnej części lub systemu z powodu błędu konstrukcyjnego lub błędu w projekcie, z powodu zaniedbania zasad dotyczących jakości w procesie produkcji, montażu, eksploatacji, konserwacji, kontroli i badań, albo w wyniku innej przyczyny wewnętrznej lub błędu popełnionego przez personel obsługujący. Do przyczyn wewnętrznych należy również nieczynność systemu wspierającego, np. chłodzenie, mazanie lub zasilanie elektryczne. Do innej kategorii przyczyn wewnętrznych można zaliczyć: działanie dynamiczne wyciekającego medium chłodniczego w przypadku pęknięcia rurociągu, uderzenia rurociągów, strzały wewnętrzne, które by mogły powstać np. w wyniku rozerwania rotujących części maszyn. Kolejnymi reprezentantami wydarzeń w tej grupie mogą być wewnętrzne zalania, pożary, wybuchy, upadki i uderzenia ciężkich ładunków, awarie części

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	98/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

pracujących pod ciśnieniem, podpór i innych elementów konstrukcyjnych, interferencja elektromagnetyczna urządzeń elektrowni, wyciek wody, gazu, pary lub substancji szkodliwych, zaistnienie niestandardowych warunków parametrów środowiska.

Przyczyną zewnętrzną może być pojawienie się ekstremalnych wydarzeń meteorologicznych (ekstremalne temperatury na zewnątrz, ekstremalny wiatr, tornado, ekstremalne opady, ekstremalny śnieg, ulewne deszcze, tworzenie się lodu, burze, podniesienie poziomu wody podziemnej, ekstremalna susza, ekstremalnie wysoka temperatura wody chłodniczej albo jej zamarzanie, inne ryzyka związane z dostawami wody chłodniczej i powietrza), wydarzenia sejsmiczne lub wydarzenia spowodowane działalnością człowieka w okolicy elektrowni jądrowej. Do wydarzeń spowodowanych działalnością człowieka można zaliczyć pęknięcie zapory wodnej na cieku wodnym w pobliżu urządzenia jądrowego, ulatnianie się gazu i wybuch gazu, ulatnianie się substancji toksycznych, wybuchowych lub innych substancji niebezpiecznych w pobliżu urządzenia jądrowego, np. podczas transportu drogowego lub w trakcie magazynowania tych substancji wewnątrz obszaru. Za takie wydarzenie można uznać falę ciśnieniową spowodowaną wybuchem w okolicy urządzenia jądrowego, upadek samolotu na urządzenie jądrowe w wyniku katastrofy lotniczej, wypadek w innym urządzeniu jądrowym w miejscu z wydobywającymi się substancjami promieniotwórczymi lub innymi substancjami niebezpiecznymi. Specyficznym gatunkiem wydarzeń z zewnętrzną przyczyną są sabotaże i atak terrorystyczny na urządzenia jądrowe (wraz z umyślnym spowodowaniem upadku samolotu).

Wszystkie rodzaje możliwych stanów wyjątkowych muszą być ocenione w ramach procesu licencjonowania urządzenia jądrowego i musi być udowodnione to, że ich następstwa są dopuszczalne lub praktycznie nie mogą zaistnieć, przy czym ocena następstw radiacyjnych ma decydujące znaczenie. Udowodnienie dopuszczalności właściwości musi się opierać o podstawę deterministyczną, gdzie kwantyfikacji podlega następstwo wydarzenia i musi być udowodniony stan dopuszczalny pod względem bezpieczeństwa urządzenia jądrowego, wraz z dopuszczalnym oddziaływaniem na najbliższą okolicę. Ze względu na ekstremalnie nieprawdopodobne wydarzenia (częstotliwość ich występowania jest w dużej mierze niezawodności niższa niż $1E-7$ /rok) jest dopuszczalna ich ocena na podstawie prawdopodobieństwa. Ocena poziomu ochrony przed atakiem terrorystycznym i sabotażem jest integralną częścią dokumentacji o zapewnieniu ochrony fizycznej, którą zatwierdza ÚJD SR i podlega utajeniu.

Systemy bezpieczeństwa urządzenia jądrowego muszą być odporne na zwykłą usterkę i na usterkę ze wspólną przyczyną. Odporność systemów można osiągnąć za pośrednictwem redundantności, a dla różnych poziomów ochrony na różnych głębokościach również poprzez zapewnienie różnorodności (dywersyfikację). Redundantność zapewni kilkakrotne sporządzenie kopii zapasowych systemów bezpieczeństwa, które pełnią taką samą funkcję (dla bloków jądrowych generacji II zazwyczaj 2 - 3-krotna redundantność, dla bloków generacji III i III+ zazwyczaj 3 - 4-krotna redundantność), podział poszczególnych redundantnych systemów pod względem fizycznym oraz niezależność ich funkcjonowania. Kolejną możliwością przedstawia zastosowanie pasywnych systemów bezpieczeństwa. Różnorodność (dywersyfikacja) zostanie osiągnięta w ten sposób, że do podstawowych funkcji dotyczących bezpieczeństwa - odstawienie reaktora, odprowadzenie ciepła z paliwa, ograniczenie wycieku substancji promieniotwórczych poza zbiornik powstrzymujący (obudowa bezpieczeństwa) w przypadku naruszenia integralności obiegu pierwotnego, wstąpią różniące się pod względem funkcjonalnym systemy, wykluczające możliwość wystąpienia usterki ze wspólną przyczyną, np. w wyniku zastosowania innej zasady dla jej funkcjonowania z fizycznego punktu widzenia.


E.IV.1.3. Charakterystyka stanu wyjątkowego

E.IV.1.3.1 Definicja stanu wyjątkowego

Dopuszczalny charakter następstw usterki lub awarii ogólnie zależy od częstotliwości, z jaką usterka lub awaria może się pojawić, nie mogą być wtedy przekroczone wartości graniczne następstw, które określają narodowe przepisy prawne i wymogi międzynarodowe. Ogólnie obowiązuje to, że dla bardziej prawdopodobnych rodzajów stanów wyjątkowych kryteria maksymalnie dopuszczalnych następstw są bardziej rygorystyczne, niż dla mniej prawdopodobnych stanów wyjątkowych.

Dla stanów wyjątkowych w urządzeniach jądrowych w projektach jest stosowany podział na:

- anormalną pracę w zakładzie pracy.
- warunki awaryjne:
- awarie w ramach projektu (DBA),

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	99/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- awarie w warunkach projektu poszerzonego (DEC):
- awarie, w trakcie których można zapobiec poważnemu uszkodzeniu paliwa jądrowego (przede wszystkim wystąpieniu kilkakrotnie powtarzającej się usterki),
- awarie z poważnym uszkodzeniem paliwa jądrowego (poważne awarie).
- warunki, w których występowałby przedwczesny lub duży wyciek substancji promieniotwórczych do okolicy muszą być praktycznie wykluczone (praktycznie wykluczone warunki)


Anormalna praca w zakładzie pracy jest stanem, który odbiega od normalnej pracy, przypuszcza się jego wystąpienie co najmniej raz w ciągu żywotności urządzenia jądrowego, przy czym, ze względu na odpowiednie środki zapobiegawcze w ramach projektu, nie spowoduje znacznych uszkodzeń komponentów, które odgrywają duże znaczenie dla bezpieczeństwa jądrowego, ani nie doprowadzi do wystąpienia warunków awaryjnych. Do typowych przykładów tej kategorii należy utrata zaopatrzenia w energię elektryczną z zewnątrz, niedostatki w systemie zarządzania reaktywnością, krótkotrwałe otwarcie zaworów bezpieczeństwa na generatorach pary, pęknięcie rurociągu o małych wymiarach (rurociąg pomocniczy, część rurociągu służąca do pomiarów i pobierania próbek) itp. Anormalna praca w zakładzie pracy w najgorszym przypadku może doprowadzić do szybkiego odłączenia reaktora. Po zakończeniu trybu anormalnej pracy i po usunięciu przyczyn oraz następstw tego stanu może elektrownia powrócić do normalnej pracy. Anormalna praca nie może doprowadzić do tego, aby którakolwiek z barier przestała funkcjonować (uszkodzenie systemu paliwowego, naruszenie pokrywy elementów paliwowych, naruszenie integralności układu pierwotnego lub zbiornika powstrzymującego (containment)). Anormalna praca w zakładzie nie może doprowadzić ani do tego, aby systemy bezpieczeństwa przestały należycie pracować, jej wpływ na okolicę musi być jak najmniejszy bez przekroczenia podstawowych wartości granicznych w zakresie napromieniowania mieszkańców 1 mSv/rok dla żadnego mieszkańca spoza elektrowni, bez zastosowania jakichkolwiek środków ostrożności (Rozporządzenie Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345 w sprawie podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników i mieszkańców przed promieniowaniem jonizującym, oraz instrukcja bezpieczeństwa ÚJD SR BNS I.11.1/2013).

Awarie w ramach projektu (DBA) to usterki i awarie, które nie powinny wystąpić w trakcie eksploatacji, ale nie można wykluczyć ich wystąpienia, dlatego są w projekcie zakomponowane. Do typowych wydarzeń w tej kategorii należy pęknięcie rurociągu – główny rurociąg dostarczający wodę, parę, rurociąg obiegu pierwotnego, pęknięcie rur/rurek generatora pary, usterka mechaniczna systemu szybkiego odstawienia reaktora. Systemy bezpieczeństwa muszą, z wystarczającą rezerwą, zapewnić ochronę barier i ograniczenie następstw awarii ujętych w projekcie na okolicę na dopuszczalnym poziomie. Za dopuszczalny poziom jest uznawany taki poziom, który nie osiąga decydujących wartości, przy których występują poziomy ingerencyjne do wykonania bezzwłocznych i dalszych środków ochronnych na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345 dla żadnego obszaru, który na stałe zamieszkują ludzie w okolicach elektrowni, za wyjątkiem tymczasowej i miejscowo ograniczonej regulacji spożycia artykułów spożywczych produkowanych na tym obszarze z małymi następstwami ekonomicznymi.

Awarie w warunkach projektu poszerzonego (DEC) to takie awarie, które są ujęte w projekcie, są poważniejsze niż awarie w ramach projektu, ale do ich opanowania, w projekcie zastosowano specjalne systemy, a więc ich następstwa radiologiczne są, z punktu widzenia objętego obszaru i czasu niezbędnego do wykonania zewnętrznych środków ochronnych, limitowane. Chodzi o awarie zazwyczaj spowodowane nałożeniem się na siebie kilku niezależnych od siebie usterek lub usterek ze wspólną przyczyną, których prawdopodobieństwo zaistnienia jest bardzo małe, zazwyczaj niższe niż $1E-6$ /rok (a więc mniejsze niż $1 \times 1\,000\,000$ lat).

Warunki projektu poszerzonego dzielą się na:

- Awarie, w czasie których udaje się zapobiec uszkodzeniu paliwa jądrowego,
- Awarie z poważnym uszkodzeniem paliwa jądrowego zazwyczaj poprzez wytapianie paliwa (poważne awarie).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	100/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Do przykładów z wielokrotnym wystąpieniem usterki w ramach warunków projektu rozszerzonego (DEC) należy np. stan anormalny z niesfunkcyjnym systemem szybkiego odłączenia reaktora (ATWS), utrata wszystkich źródeł zasilania elektrycznego (Station Blackout), zupełne wyłączenie wszystkich systemów zasilania generatora pary wodą, nieszczelność obiegu pierwotnego z częściową usterką systemu chłodzenia awaryjnego, pęknięcie rury/rur generatorów pary w połączeniu z utratą integralności obiegu wtórnego, brak chłodzenia basenu, w którym jest przechowywane paliwo, wielokrotne usterki w systemie wody chłodniczej, wody technicznej, odprowadzania ciepła do okolicy, wielokrotnie się powtarzające wydarzenia ze wspólną przyczyną pochodzące od wewnątrz lub z zewnątrz.

Awarii w warunkach projektu rozszerzonego (DEC), w czasie których udaje się zapobiec uszkodzeniu paliwa jądrowego, dotyczą takie same lub podobne kryteria następstw radiacyjnych, jak awarii zaplanowanych w ramach projektu.


W przypadku poważnych awarii, połączonych z wytopianiem paliwa, od reaktorów generacji III i III+ wymaga się zachowanie funkcjonalności zbiornika powstrzymującego, praktyczne wykluczenie możliwości wystąpienia dużych lub przedwczesnych wycieków radionuklidów ze zbiornika powstrzymującego, wykluczenie konieczności przemieszczenia mieszkańców mieszkających w okolicy elektrowni na stałe oraz wykluczenie konieczności wprowadzenia bezzwłocznych środków ochrony, np. zejście do schronu, profilaktyka jodowa i ewakuacja poza najbliższą okolicę elektrowni albo, jeśli wymagają tego środki ostrożności w najbliższej okolicy elektrowni, musi być do dyspozycji wystarczająco dużo czasu do wdrożenia w/w środków. W przypadku poważnych awarii są wymagane ograniczenia odnośnie takich następstw ekonomicznych, które by ograniczyły wolny handel artykułami spożywczymi i konsumpcję artykułów spożywczych na dużym obszarze przez dłuższy okres czasu.

Praktycznie wykluczone warunki to takie warunki, których występowanie jest niemożliwe i można to udowodnić albo których zaistnienie jest w dużym stopniu pod względem wiarygodności ekstremalnie nieprawdopodobne. Chodzi o sekwencje poważnych awarii z roztopianiem strefy aktywnej lub ze znacznym uszkodzeniem magazynowanego wypalonego paliwa poza zbiornikiem powstrzymującym, co by mogło doprowadzić do przedwczesnego lub dużego wycieku substancji promieniotwórczych do okolicy. Sumaryczne prawdopodobieństwo wystąpienia dużego lub przedwczesnego wycieku substancji promieniotwórczych do okolicy elektrowni musi być z rezerwą i niezawodnie niższe niż $1E-6$ /rok. W celu zmniejszenia następstw w wyniku awarii, przewyższających warunki projektu rozszerzonego (DEC), projekt NJZ będzie zawierał takie narzędzia techniczne i organizacyjne, które są niezbędne dla użytkownika, aby mógł spełnić wszystkie swoje obowiązki, wynikające z prawa atomowego na wypadek zaistnienia awarii radiacyjnej. Wprowadzenie odpowiednich środków ostrożności będzie uzależnione od poziomu i kryteriów określonych w przepisach prawnych RS, UE i w zaleceniach IAEA oraz ICRP.

E.IV.1.3.2 Definicja grup wydarzeń inicjacyjnych dla projektu NJZ

W projekcie będą zawarte analizy reakcji zwrotnej urządzenia jądrowego odnośnie wszystkich rodzajów usterek i niedostatków, które mogą wystąpić podczas eksploatacji NJZ oraz ich wybrane kombinacje. Wszystkie wydarzenia inicjacyjne zawarte w projekcie NJZ będą zaszeregowane do grup na podstawie w/w kategorii ((praca anormalna, awarie w ramach projektu (DBA), awarie w warunkach projektu rozszerzonego (DEC)), przede wszystkim na podstawie częstotliwości ich występowania. Wydarzenia inicjacyjne, zgodnie z rozporządzeniem ÚJD SR z 2011 roku Dz.U. nr 430 w sprawie wymagań dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i zgodnie z Instrukcją w sprawie bezpieczeństwa ÚJD SR BNS I.11.1, oraz zgodnie z zaleceniami Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants, No. SSG-2, 2009), zostaną podzielone na następujące grupy:

1. Wydarzenia inicjacyjne dla trybów pracy w zakresie mocy:
 - a) zwiększenie ciepła odprowadzanego z obiegu pierwotnego przez obieg wtórny,
 - b) obniżenie ciepła odprowadzanego z obiegu pierwotnego przez obieg wtórny,
 - c) obniżenie przepływu pierwotnego chłodziwa przez reaktor,
 - d) usterki reaktywności i zmiany rozkładu mocy,
 - e) zwiększenie ilości chłodziwa w obiegu pierwotnym,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	101/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- f) utrata chłodziwa w obiegu pierwotnym,
- g) wyciek promieniotwórczości z systemów lub komponentów,
- h) cieplna i hydrauliczna reakcja zwrotna koperty ochronnej reaktora jądrowego odnośnie awarii zaplanowanych w ramach projektu,
- i) szoki ciśnieniowe i cieplne,
- j) obciążenie wewnętrznych części reaktora w trakcie wydarzeń połączonych z wyciekaniem chłodziwa pierwotnego (LOCA).

2. Wydarzenia inicjacyjne dla trybów pracy bez uwzględnienia mocy:

- a) wydarzenia z zarządzaniem reaktywnością,
- b) utrata chłodziwa z obiegu pierwotnego,
- c) utrata odprowadzenia ciepła resztkowego w następstwie degradacji cyrkulacji chłodziwa pierwotnego,
- d) utrata odprowadzenia ciepła resztkowego w następstwie usterek urządzenia (np. zamknięcie głównej armatury zamykającej, utrata przepływu przez kondensator technologiczny, utrata wody technicznej, utrata zasilania elektrycznego itd.),
- e) zwiększenie ilości chłodziwa w obiegu pierwotnym,
- f) wydarzenia związane z ochładzaniem basenu z magazynowanym wypalonym paliwem,
- g) uszkodzenie basenu z magazynowanym wypalonym paliwem w trakcie wymiany paliwa jądrowego.

3. Wydarzenia inicjacyjne w kategorii awarii w warunkach projektu rozszerzonego (DEC):

- a) oczekiwane wydarzenia w przypadku, gdy zawiedzie automatyczna ochrona reaktora,
- b) inne awarie w warunkach projektu rozszerzonego (na podstawie BNS I.11.1).


E.IV.1.4. Charakterystyki zagrożenia środowiska naturalnego w następstwie awarii

Ryzyko związane z możliwymi następstwami awarii radiacyjnej (tj. wydarzenie, w następstwie którego nastąpił znaczny wyciek substancji promieniotwórczych do środowiska naturalnego) można ocenić na podstawie zakresu środków, które by były niezbędne do ochrony zagrożonych mieszkańców i na podstawie poziomu kontaminacji dotkniętego środowiska naturalnego.

Potencjalny zasięg radiologicznych następstw awarii jest związana z inwentarzem produktów rozszczepialnych w reaktorze i z zakresem uszkodzenia barier zabraniających w wycieku substancji promieniotwórczych do środowiska naturalnego. Produkty rozszczepialne i inne substancje promieniotwórcze znajdują się w chłodziwie pierwotnym, pod powłokami ogniwi paliwowych, a przede wszystkim we właściwej paliwowej strukturze aktywnej strefy reaktora jądrowego. Całkowita aktywność produktów rozszczepienia podczas pracy reaktora jest przede wszystkim uzależniona od składu paliwa, od ilości paliwa w strefie i od jego wypalenia się w trakcie awarii. W chłodziwie i pod powłoką ogniwi paliwowych z produktów rozszczepienia znajdują się w znacznej ilości tylko izotopy gazów szlachetnych, jodu i cezu, ale ich aktywność w chłodziwie jest kilkaset tysięcy razy mniejsza, niż w paliwie. Pozostałe relewantne izotopy, np. Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba itd., znajdują się w paliwie w nieznaczącej ilości. Radioaktywność izotopów w szczelnie wypełnionej gazem pod powłoką stanowi ułamek procentów inwentarza aktywności paliwa. Zasięg radiologicznych następstw awarii różni się zasadniczo w zależności od tego, czy doszło tylko do utraty integralności obiegu chłodzenia reaktora albo do uszkodzenia powłok ogniwi paliwowych (nieszczelność gazowa) lub nawet do roztopienia paliwa.

Po wycieku substancji radioaktywnych z urządzenia jądrowego mogliby być mieszkańcy zagrożeni przez obłok gazów radioaktywnych i aerozoli. Obłok jest potencjalnym źródłem zarówno zewnętrznego, jak również wewnętrznego napromieniowania, które by mogło nastąpić w wyniku wdychania substancji radioaktywnych. W czasie przepływu obłoku dochodziłoby do opadów aerosolowych i do kontaminacji terenu. Tego typu kontaminacja, nawet po rozplynięciu obłoku, mogłaby spowodować napromieniowanie zewnętrzne z tzw. depozytu, oraz promieniowanie wewnętrzne w wyniku wdychania kontaminowanego pyłu.

Ze względu na to, że największą część efektywnej dawki tworzą radioizotopy gazów szlachetnych, szczególnie ksenonu, jodu i cezu, w celu dokonania szybkiej oceny niezbędnych środków są ważne przede wszystkim informacje dotyczące potencjalnego wycieku tych radioizotopów. Kontaminacja terenu może stanowić długoterminowe szkodliwe działanie na środowisko naturalne, które w różnej mierze wpływa na florę i faunę. Pod względem zagrożenia zdrowotnego dla

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	102/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

mieszkańców ma duże znaczenie transport aktywności w łańcuchach spożywczych, w wyniku którego może nastąpić wewnętrzne napromieniowanie poprzez skonsumowaną żywność, przede wszystkim w wyniku konsumpcji kontaminowanych produktów rolnych.

Dopuszczalne radiologiczne następstwa awarii w narodowej legislatywie Republiki Słowackiej i w wymaganiach dotyczących bezpieczeństwa IAEA, WENRA oraz EUR odnośnie nowych źródeł jądrowych ograniczone tak, że wyciek substancji radioaktywnych w przypadku zaprojektowanych awarii nie może stawiać żadnych wymagań odnośnie środków ostrożności poza urządzeniem jądrowym, a nawet w przypadku poważnych awarii wyciek promieniotwórczości nie może spowodować znacznego napromieniowania lub pod względem zdrowotnym negatywnie oddziaływać na mieszkańców w bezpośredniej bliskości elektrowni jądrowej, ani doprowadzić do wprowadzenia długoterminowych ograniczeń na dużą skalę w regulacji łańcuchów spożywczych, w korzystaniu z gleby i wodnej powierzchni. W ten sposób zagrożenie środowiskowe w następstwie awarii ogranicza się do dopuszczalnego poziomu.

E.IV.1.5. Metodyka oceny radiologicznych następstw awarii w procesie EIA

E.IV.1.5.1 Dane ogólne

Udowodnienie dopuszczalnych następstw możliwych usterek i awarii (również ich przyczyn i rozwoju) będzie dotyczyło nawiązującego do tego procesu licencyjnego dla wybranego projektu NJZ, który odbywa się na podstawie prawa atomowego. W niniejszym raporcie dotyczącym wpływów projektowanej działalności na środowisko, które przekraczają granice państwa, zademonstrowane są wpływy na okolicę i mieszkańców dla reprezentacyjnych przypadków awarii zaprojektowanej w projekcie i poważnej awarii z roztopieniem paliwa, w sposób konserwatywny z punktu widzenia ogniwa źródłowego (zasięg wycieku substancji promieniotwórczych do okolic) i pozostałych przesłanek (np. warunków meteorologicznych, założeń na temat źródeł dla konsumpcji artykułów spożywczych i wody, obyczajów i zachowania mieszkańców). W przypadku poważnych awarii z roztopieniem paliwa przewiduje się zachowanie integralności zbiornika powstrzymującego, jako podstawowej projektowej charakterystyki reaktorów generacji III ewent. III+ dla tej kategorii awarii.

Ogniwo źródłowe dla awarii


Dane podstawowe

Pod pojęciem ogniwo źródłowe należy rozumieć ilość, skład izotopowy i dystrybucję substancji radioaktywnych w czasie, które przedostały się podczas awarii ze zbiornika powstrzymującego lub z innej części elektrowni do środowiska naturalnego. Ogniwo źródłowe w znacznym stopniu determinuje możliwe radiologiczne następstwa awarii elektrowni jądrowej. Oprócz ogniwa źródłowego, na następstwa ewentualnej awarii mają wpływ również innezasadnicze czynniki: aktualne warunki meteorologiczne, pora roku i demografia w okolicy elektrowni. Każdy analizowany scenariusz awarii radiacyjnej odróżnia się specyficznym ogniwem źródłowym, którego parametry wynikają ze stopnia uszkodzenia konkretnego systemu technologicznego, z inwentarza substancji radioaktywnych znajdujących się w czasie awarii w systemie i ze stanu poszczególnych barier.

W zakresie analizy środowiskowego ryzyka awarii, w procesie EIA zostało zastosowane kopertowe podejście w przypadku określenia ogniwa źródłowego. Ogniwo źródłowe zostało określone w ten sposób, aby radiologiczne następstwa odpowiadające temu ogniwu źródłowemu były, z wystarczającą rezerwą, gorsze od tych, które po uwzględnieniu miary niepewności doprowadzą do osiągnięcia wyników w przyszłych analizach dotyczących bezpieczeństwa dla wybranego projektu. Oszacowanie radiologicznych następstw w celu oceny wpływu na środowisko naturalne może być, ze względu na to, bardziej ogólne, ponieważ zostało ono przeprowadzone wystarczającą rezerwą, a podobna ocena dla konkretnego rozwiązania projektowego zostanie wykonana w Sprawozdaniu wstępnym i Sprawozdaniu o bezpiecznej eksploatacji nowego źródła jądrowego.

Dobór reprezentacyjnych grup wydarzeń

Zasadnicze możliwości wycieku substancji radioaktywnych na okolicę w przypadku zaprojektowanej awarii można zgnać następująco:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	103/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- Źródłem substancji radioaktywnych jest system chłodzenia reaktora, a wyciek substancji radioaktywnych odbywa się do zbiornika powstrzymującego (obudowa bezpieczeństwa) (np. awarię z zarządzaniem reaktywnością, awarie ze znacznym obniżeniem przepływu chłodziwa pierwotnego, otwarcie zaworów bezpieczeństwa na kompensatorze pojemności, rozerwanie rurociągu podłączonego do obiegu pierwotnego wewnątrz zbiornika powstrzymującego, pęknięcie rurociągu obiegu wtórnego wewnątrz zbiornika powstrzymującego). Substancje radioaktywne przedostają się do okolicy bądź przez nieszczelności w zbiorniku powstrzymującym (w przypadku podwójnych zbiorników powstrzymujących istnieje pewien wpływ pierwotnego zbiornika powstrzymującego) albo systemem wentylacyjnym przestrzeni wewnątrz podwójnego zbiornika powstrzymującego, ewent. systemem wentylacyjnym obudowy pierwotnego zbiornika powstrzymującego.
- Źródłem substancji radioaktywnych jest system chłodzenia reaktora z uchodzeniem substancji radioaktywnych poza zbiornik powstrzymujący (kontajment), np. pęknięcie rurociągu w wyniku czyszczenia pierwotnego chłodziwa poza obudową bezpieczeństwa, pęknięcie rurociągu wtórnego obiegu poza obudową bezpieczeństwa albo otwarcie zabezpieczających lub przepuszczających urządzeń pary obiegu wtórnego, albo naruszenie granicy ciśnienia między obiegiem pierwotnym i wtórnym w przypadku pęknięcia rury lub uszkodzenia kolektora w generatorze pary.
- Źródło substancji radioaktywnych znajduje się poza systemem chłodzenia reaktora. Typowymi źródłami w tej grupie awarii są baseny z wypalonym paliwem jądrowym, systemy zarządzania odpadami radioaktywnymi albo wypalone ogniwa paliwowe, które mogą być uszkodzone podczas nieprawidłowego obchodzenia się z paliwem jądrowym. W większości przypadków wszystkie te źródła znajdują się poza obudową bezpieczeństwa (w budynku z paliwem), a typową drogą uchodzenia substancji radioaktywnych do okolicy jest system wentylacyjny i komin wentylacyjny elektrowni.

Z oceny dostępnej dokumentacji dotyczącej bezpieczeństwa potencjalnie nadających się do użytkowania reaktorów ciśnieniowo-wodnych wynika, że najbardziej niebezpiecznymi awariami pod względem następstw radiologicznych są:


- zupełne rozerwanie głównego rurociągu cyrkulacyjnego w obudowie bezpieczeństwa;
- rozerwanie rurociągu czyszczenia pierwotnego chłodziwa poza obudową bezpieczeństwa, z wyciekami chłodziwa pierwotnego do okolicy;
- rozerwanie rury generatora pary, ewentualnie uszkodzenie pierwotnego kolektora generatora pary (przewidywane w ramach awarii projektowej dla reaktorów VVER) z uchodzeniem pierwotnego chłodziwa do okolicy poprzez zabezpieczające lub przepuszczające urządzenia pary obiegu wtórnego;
- uszkodzenie pliku paliwa (albo plików) podczas rozporządzania wypalonym paliwem jądrowym⁹.

Na podstawie porównania w/w awarii pod względem jakości, kopertowe ogniwo źródłowe zostało określone oddzielnie: dla awarii w ramach projektu inicjowanych w systemie chłodzenia reaktora i oddzielnie dla awarii inicjowanych poza systemem chłodzenia reaktora.

Źródłem substancji radioaktywnych, które w przypadku awarii zaistniałych w obiegu chłodzenia reaktora mogą się przedostać do okolicy, jest aktywność zawarta w chłodziwie obiegu pierwotnego i aktywność akumulowana w paliwie strefy aktywnej. Aktywność chłodziwa obiegu pierwotnego tworzy sumę aktywności produktów korozyjnych w chłodziwie, aktywności trytu, aktywności własnego chłodziwa i dodatków w chłodziwie i zależy przede wszystkim od stopnia nieszczelności eksploatacyjnych ogniw paliwowych. Aktywność akumulowana w paliwie strefy aktywnej jest przede wszystkim uzależniona od mocy reaktora, od ilości i uzdatnienia paliwa, ale najbardziej od jego wypalenia. W przypadku, gdy powłoki ogniw paliwowych staną się nieszczelne, następuje uchodzenie produktów rozszczepienia ze szczeliny między paliwem a powłokami ogniw paliwowych. Ze szczeliny uchodzą w takim przypadku gazowe produkty rozszczepienia, przede wszystkim gazy szlachetne, jod oraz w małej ilości również cez.

Jeżeli w przypadku naruszenia aktywnej strefy chłodzenia nastąpi nagrzanie paliwa aż do temperatury topnienia, wówczas produkty rozszczepienia przestają być wiązane w paliwie i uchodzą. Rozpoczyna się stan, który nazywamy poważną awarią. Z wymagań dotyczących praktycznego wyeliminowania dużych wycieków wynika, że z poważną awarią należy się

⁹ W przypadku pozostałych projektowych awarii w basenach z wypalonym paliwem jądrowym nie dochodzi do uszkodzenia paliwa, a następstwa awarii w systemach rozporządzania odpadami radioaktywnymi są małe w porównaniu z awariami w systemie rozporządzania wypalonym paliwem.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	104/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

liczyć jako z awarią zlokalizowaną w obudowie bezpieczeństwa, która jest związana z awarią połączoną z utratą chłodziwa pierwotnego, w wyniku czego przestaje działać awaryjne chłodzenie strefy aktywnej. Po początkowym uchodzeniu produktów rozszczepienia spod powłok ogniwi paliwowych, uchodzenie jest kontynuowane z roztopionego paliwa, najpierw na wczesnym etapie awarii, który ma miejsce wewnątrz pojemnika z reaktorem, gdy już pojemnik z reaktorem przestaje pełnić swoją funkcję ze względu na to, że go aktywna strefa roztopi, później następuje kolejny etap, ale już poza pojemnikiem reaktora. Na tym etapie zaczyna uchodzić i ulatniać się duża ilość ulatniających się produktów oraz mniejsza ilość produktów, które zaczęły uchodzić na poprzednim etapie. Duża część produktów rozszczepienia (około 90 %), oprócz telluru i rutenu, ułotni się do atmosfery obudowy bezpieczeństwa już w ciągu pierwszych dwóch godzin od momentu, w którym paliwo zaczęło się topić. Uwalnianie telluru i rutenu trwa około 5 - 6 godzin. Uwalnianie produktów rozszczepienia w trakcie tego etapu skończy się wtedy, gdy się uda ochłodzić szczątki strefy aktywnej w takiej mierze, gdy już uwalnianie znacznych ilości produktów rozszczepienia nie będzie miało miejsca. Na końcu poważnej awarii uwalniają się jeszcze w małych ilościach, pod wpływem resztkowego ciepła, ulatniające się radioizotopy, usadowione na komponentach reaktora.

Określenie kopertowego ogniwa źródłowego dla poważnej awarii zostało wykonane na podstawie w/w opisu przebiegu poważnej awarii.

Ilościowe określenie ogniwa źródłowego dla awarii

Ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych w systemie chłodzenia reaktora

Jako główne źródło w celu określenia ogniwa źródłowego dla awarii projektowych inicjowanych w systemie chłodzenia reaktora były aplikowane wymagania EUR. Wymagania EUR dotyczące bezpieczeństwa, bez względu na rodzaj i sposób opanowania awarii projektowych, limitują uwalnianie substancji radioaktywnych do okolicy za pośrednictwem dwóch kryteriów:


- poprzez limitowanie krótkotrwałych skutków radiacji ograniczeniem efektywnej dawki, spełnienie tego kryterium sprawdza się linearną kombinacją uwalniania trzech radioizotopów referencyjnych: Xe-133, I-131 oraz Cs-137 i
- poprzez limitowanie ekonomicznych następstw awarii ograniczeniem całkowitego uwalniania izotopów I-131 i Cs-137.

W przypadku przyziemnego uwalniania, tj. uwalniania z obudowy bezpieczeństwa jest wymagane, aby uwalnianie I-131 do okolicy nie przekroczyło 10 TBq, a uwalnianie Cs-137 nie przekroczyło 1,5 TBq. Z analizy wymagań EUR można wyciągnąć wnioski, że wymóg dotyczący ograniczenia następstw ekonomicznych jest w przypadku projektowej awarii bardziej surowy, niż wymóg dotyczący ograniczenia efektywnych dawek. W przypadku przestrzegania wartości granicznych dla ograniczonych następstw ekonomicznych zawsze będzie jednocześnie spełnione kryterium dotyczące ograniczenia efektywnych dawek.

By określić ilość Xe-133 zostało zastosowane przypuszczenie, iż do obudowy bezpieczeństwa może być uwalniany najwyżej Xe-133 w całości, zawarty w chłodziwie pierwotnym i jednocześnie cały Xe-133, który się może uwalniać ze szczeliny gazowej z maksymalnej ilości (według EUR do 10 %) elementów paliwowych, które mogą być uszkodzone podczas awarii projektowej. W przypadku zaistnienia awarii z wyciekami chłodziwa pierwotnego bezpośrednio do okolicy (by-pass obudowy bezpieczeństwa) do okolicy może się uwalniać maksymalnie cały Xe-133 zawarty w chłodziwie pierwotnym.

W przypadku wycieku w wyniku nieszczelności obudowy bezpieczeństwa należy się liczyć z maksymalną dopuszczalną nieszczelnością według EUR 0,5 % pojemności obudowy bezpieczeństwa pod najwyższym ciśnieniem za 24 godziny. By określić ilość Xe-133 uwalnianą do okolicy przypuszczono uwalnianie przez nieszczelności w obudowie bezpieczeństwa przez okres 7 dni. Z wykorzystaniem w/w przesłanek można ograniczyć całkowitą aktywność potencjalnie uwalnianego Xe-133 do okolicy do wartości 5000 TBq.

W przypadku projektowych awarii konkretnego typu, w najbardziej ogólnym przypadku, dochodzi do uwalniania substancji radioaktywnych do okolicy trzema drogami: przez nieszczelności w obudowie bezpieczeństwa wraz z opływem obudowy bezpieczeństwa (uwalnianie przyziemne) w połączeniu z wentylacją przestrzeni między dwoma ścianami podwójnej obudowy bezpieczeństwa lub obudowy pierwotnej obudowy bezpieczeństwa (uwalnianie na wysokości, przez filtry) albo przez urządzenia zabezpieczające ewentualnie przepuszczające obieg wtórny (uwalnianie przyziemne). We wszystkich

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	105/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

przypadkach występowanie uwalniania na wysokości w porównaniu z pozostałymi składnikami jest znikome, dlatego należy przypuszczać konserwatywnie, że uwalnianie ogólnie odbywa się przy ziemi, jako uwalnianie przyziemne.

Czas trwania uwalniania jest bardzo uzależniony od zastosowanych rozwiązań technologicznych (np. od czynności systemu natrysków lub od systemu wentylacyjnej obudowy bezpieczeństwa) albo od czasu niezbędnego do odizolowania uwalniania z obiegu pierwotnego do wtórnego oraz do należytego ochłodzenia bloku poprzez stacje przepuszczające do atmosfery. Przypuszczenie, że czas uwalniania będzie trwał 2 godziny jest wystarczającym konserwatywnym przypuszczeniem dla obliczenia następstw radiologicznych. Przy tym obowiązuje, że do okolicy przedostanie się całe ogniwo źródłowe. Brak jednoznaczności odnośnie tras uwalniania substancji radioaktywnych ma również wpływ na określenie udziału różnych form jodu podczas uwalniania. Konserwatywnie trzeba założyć, że jod występuje przeważnie w formie elementarnej (nawet 100 %), bowiem ta forma jodu najszybciej zmienia pozycję.

Skład aktywności kolejnych radioizotopów z grup właściwych izotopów referencyjnych został określony na podstawie stosunku, w jakim się właściwe izotopy znajdują w inwentarzu strefy aktywnej, w porównaniu z izotopami referencyjnymi.

Ostateczne ogniwo źródłowe dla awarii projektowej inicjowanej w systemie chłodzenia reaktora jest w przejrzystej formie podane w następującej tabeli.

Tab.E.IV.1: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych w systemie chłodzenia reaktora

Grupa	1		2		3		4-9	
Izotop referencyjny	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140	
Aktywność uwolniona do okolicy dla izotopu referencyjnego [TBq]	5 000		10		1,5		0	
Aktywność uwolniona do okolicy dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Kr-85	30	I-132	15	Cs-134	3	---	0
	Kr-85m	750	I-133	21	Cs-136	0,75		
	Kr-87	1500	I-134	23				
	Kr-88	2000	I-135	20				
	Xe-131m	30						
	Xe-133m	150						
	Xe-135	1500						
	Xe-135m	1100						
	Xe-138	4500						
Formy jodu: Czas trwania i rodzaj uwalniania:	100 % jod elementarny 2 godziny, uwalnianie przyziemne							


Ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych poza systemem chłodzenia reaktora

W tym przypadku celem było znalezienie konserwatywnego przypadku awarii pod względem ilościowym z uwalnianiem na wysokości, a więc z takim uwalnianiem, gdy radionuklidy uwalniają się do środowiska naturalnego przez komin wentylacyjny.

Jako potencjalne źródło uwalniania na wysokości o dużym znaczeniu można wziąć pod uwagę tylko awarie zaistniałe w związku z zarządzaniem paliwem. W tej grupie awarii znajdują się dwa typy awarii:

- upadek jednego pliku paliwa z wypalonym paliwem jądrowym do basenu wypalonego paliwa lub w obudowie bezpieczeństwa albo w budynku, w którym wypalone paliwo jest przechowywane (w zakładach pomocniczych).
- upadek kontenera z wypalonym paliwem jądrowym; dla tego typu awarii w sprawozdaniach, które są dostępne i dotyczą bezpieczeństwa, twierdzi się, że konstrukcja kontenera wyklucza jego uszkodzenie w razie upadku, a awaria jest bez jakichkolwiek następstw radiologicznych.

Jedynym relewantnym wydarzeniem z potencjalnie dużym uwalnianiem na wysokości jest upadek pliku paliwa do basenu z wypalonym paliwem jądrowym na krąg magazynowanego wypalonego paliwa i jego uszkodzenie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	106/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Ważnym faktem jest to, że do rozporządzania paliwem, a więc do upadku pliku paliwa może dojść w wystarczającej głębokości pod powierzchnią wody. Wystarczająca głębokość wody pozwoli na wyłapanie praktycznie wszystkich aerosoli, czyli nad powierzchnię wody w basenie z wypalonym paliwem przedostaną się tylko gazy szlachetne i izotopy gazowe jodu (jod w formie elementarnej i organicznej).

Podstawowe parametry ogniwa źródłowego dla awarii projektowych inicjowanych poza systemem chłodzenia reaktora są w przejrzystej formie podane w następującej tabeli.

Tab.E.IV.2: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych poza systemem chłodzenia reaktora

Grupa	1		2		3 - 9	
Izotop referencyjny	Xe-133		I-131		Cs-137 Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140	
Aktywność uwolniona do okolicy dla izotopu referencyjnego [TBq]	10 000		1		0	
Aktywność uwolniona do okolicy dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Kr-85	60	I-132	1,5	---	0
	Kr-85m	1500	I-133	2,1		
	Kr-87	3000	I-134	2,3		
	Kr-88	4000	I-135	2		
	Xe-131m	60				
	Xe-133m	300				
	Xe-135	3000				
	Xe-135m	2200				
	Xe-138	9000				
Formy jodu: Czas trwania i rodzaj uwalniania:	50 % elementarny, 50 % jod organiczny 2 godziny, uwalnianie na wysokości					

Ogniwo źródłowe dla poważnej awarii


Określenie ogniwa źródłowego dla poważnej awarii wynikało z założenia, że zostanie zachowana integralność obudowy bezpieczeństwa również w przypadku poważnej awarii i że frakcje produktów rozszczepienia poważnej awarii do obudowy bezpieczeństwa będą odpowiadały zaleceniom dokumentu US NRC NUREG-1465 (Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996). Zgodnie z wymogami EUR poważne awarie poza obudową bezpieczeństwa muszą być praktycznie eliminowane.

By określić kopertowe ogniwo źródłowe dla poważnej awarii za podstawę wzięto wartość graniczną uwalniania Cs-137 do okolicy 30 TBq według wymogów EUR dotyczących bezpieczeństwa. Ta, maksymalnie dopuszczalna wartość ma zapewnić ograniczenie ekonomicznych następstw poważnej awarii. Izotop Cs-137 został wybrany z tego powodu, że ma dominujące znaczenie dla długoterminowej kontaminacji okolicy, jak również dlatego, że ma wpływ na następstwa zdrowotne.

Pozostałe izotopy w formie aerozoli (tj. wszystkie radioaktywne produkty rozszczepialne poza gazami szlachetnymi i gazowymi izotopami jodu) uwalniają się później do okolicy proporcjonalnie do tej wartości, w takim samym stosunku, w jakim te izotopy uwalniają się do atmosfery obudowy bezpieczeństwa. Po porównaniu przebiegu awarii dla konkretnego projektu z bardziej ścisłymi obliczeniami potwierdziło się, że to przypuszczenie zostało spełnione z wystarczającą dokładnością.

Dla gazów szlachetnych i gazowe formy jodu aktywność zwolniona była na poziomie 0,5 % aktywności pojemności obudowy bezpieczeństwa w ciągu dnia. Całkowita aktywność uwolniona przez cały okres uwalniania została konserwatywnie określona jako 7-krotna wartość aktywności uwolnionej w ciągu pierwszego dnia.

Ogniwo źródłowe miało być z założenia konserwatywnie uznawane za przyziemne, co odpowiada przewidywanej trasie uwalniania w przypadku poważnej awarii – poprzez nieszczelności w obudowie bezpieczeństwa.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	107/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

W całym ogniwie źródłowym izotopy referencyjne zostały uzupełnione dalszymi izotopami, należącymi do tej samej grupy, przy czym ich występowanie w ogniwie źródłowym zostało określone w takim samym stosunku do izotopu referencyjnego, w jakim znajdują się w inwentarzu produktów rozszczepienia w aktywnej strefie reaktora.

Podczas obliczania dawek z zastosowaniem proponowanego ogniwa źródłowego zaleca się, aby brać pod uwagę uwalnianie poszczególnych radioizotopów w zależności od czasu linearnie, w przedziale od 0 do 24 godzin od zaistnienia awarii, co jest założeniem konserwatywnym w porównaniu z 7 dniowym czasem uwalniania w przypadku proponowanego ogniwa źródłowego. W dostępnych dokładnych obliczeniach referencyjnych typów reaktorów, uwalnianie wszystkich radioizotopów, z wyjątkiem gazów szlachetnych i gazowego jodu, zostało zakończone w znacznie krótszym czasie.

Podstawowe parametry ogniwa źródłowego dla poważnej awarii są w przejrzystej formie podane w następującej tabeli.

Tab.E.IV.3: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla poważnych awarii

Grupa	1		2		3		4	
Izotop referencyjny	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m	
Aktywność uwolniona do okolicy dla izotopu referencyjnego [TBq]	350 000		1000		30		20	
Aktywność uwolniona do okolicy dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Kr-85	2,1E+03	I-132	1500	Cs-134	60	Te-129m	8
	Kr-85m	5,3E+04	I-133	2100	Cs-136	15	Te-132	200
	Kr-87	1,1E+05	I-134	2300			Sb-127	16
	Kr-88	1,4E+05	I-135	2000			Sb-129	46
	Xe-131m	2,1E+03						
	Xe-133m	1,1E+04						
	Xe-135	1,1E+05						
	Xe-135m	7,7E+04						
	Xe-138	3,2E+05						
Grupa	5		6		7		8	
Izotop referencyjny	Sr-90		Ru-103		La-140		Ce-141	
Aktywność uwolniona do okolicy dla izotopu referencyjnego [TBq]	5		3		5		4	
Aktywność uwolniona do okolicy dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Sr-89	60	Mo-99	4	Y-91	4	Ce-144	3
	Sr-91	75					Np-239	48
Formy jodu:	25 % aerozolowy, 30 % elementarny a 45 % organiczny jod							
Czas trwania i rodzaj uwalniania:	24 godziny, uwalnianie przyziemne							

Proponowane ogniwo źródłowe dla izotopów referencyjnych przewyższa dawki efektywne w odległości 800 m od reaktora około 1,8-razy w porównaniu z aplikacją kombinacji linearniej według EUR dla pierwszego celu bezpieczeństwa, a więc przyszła sprecyzowana ocena następstw radiologicznych dla konkretnego bloku miałaby być zawsze przychylniejsza w porównaniu z ogniwem źródłowym dla EIA.


Konserwatywność w ten sposób określonego ogniwa źródłowego i ocena rezerw pod względem ilościowym została wykonana na podstawie porównania z uwalnianiem podanym w dostępnych sprawozdaniach dotyczących bezpieczeństwa nowych źródeł jądrowych dla izotopów referencyjnych.

Z porównania referencyjnego ogniwa źródłowego dla NJZ ze specyficznymi ogniwami źródłowymi określonymi na podstawie dokładnych obliczeń wynika, że referencyjne ogniwo źródłowe, z wystarczającą rezerwą przewyższa, wszystkie specyficzne bloki.

E.IV.1.5.2 Metodyka obliczania radiologicznych następstw awarii

Metodyka obliczania radiologicznych następstw projektowych awarii

Analizy radiacyjnych następstw zostały wykonane dla dwóch definiowanych reprezentacyjnych ogniw źródłowych następujących projektowych awarii:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	108/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- ogniwo źródłowe dla projektowej awarii inicjowanej w systemie chłodzenia reaktora (uwalnianie przyziemne poprzez nieszczelności nienaruszonej koperty ochronnej reaktora - obudowy bezpieczeństwa) i
- ogniwo źródłowe dla projektowej awarii inicjowanej poza systemem chłodzenia reaktora (uwalnianie na wysokości poprzez komin wentylacyjny w przypadku awarii spowodowanej upadkiem jednego pliku paliwa do basenu z magazynowanym wypalonym paliwem w czasie wymiany paliwa).

Potencjalnym źródłem uwalniania radionuklidów do okolicy elektrowni jest ich inwentarz w chłodziwie obiegu pierwotnego, również inwentarz w wolnej objętości pod pokrywą prętów paliwowych w przypadku tych prętów, u których można przypuścić naruszenie w czasie awarii. W skali kryteriów według INES mają przydzielony stopień 2 ewent. 3 (incydent, ewent. poważny incydent).

Ocena następstw radiacyjnych dwóch reprezentacyjnych typów awarii projektowych została wykonana z wykorzystaniem konserwatywnych programów obliczeniowych RTARC wersja 6.1 i RDEBO wersja 1.

Program RTARC 6.1 jest akceptowany przez ÚJD SR do oceny następstw radiacyjnych awarii projektowych w ramach opracowań właściwych rozdziałów Sprawozdań dotyczących bezpiecznej eksploatacji dla bloków reaktorów, które są aktywne, ewent. dla tych w budowie (Mochovce, 3 i 4 blok) w RS.

Przewidywane są następujące drogi ekspozycji:

- promieniowanie zewnętrzne z przepływającego obłoku radioaktywnego,
- promieniowanie zewnętrzne z radionuklidów zdeponowanych na powierzchni ziemi,
- promieniowanie wewnętrzne z inhalacji, które obejmuje inhalację radionuklidów z przepływającego obłoku i inhalację radionuklidów ponownie suspendowanych z powierzchni ziemi.

By obliczyć wkład do IED z promieniowania wewnętrznego w wyniku konsumpcji kontaminowanych artykułów spożywczych, należy zastosować modelowy program obliczeniowy RDEBO wersja 1, który ÚJD SR akceptuje, a korzysta z niego również SÚJB ČR do wykonywania analiz następstw radiacyjnych.


Wkład z rocznego skonsumowania kontaminowanych artykułów spożywczych do efektywnej IED w ciągu całego życia (tj. wartość efektywnego czasu IED) program RDEBO analizuje dla wszystkich grup wiekowych, przy czym konserwatywnie wychodzi się z założenia, że 100 % artykułów spożywczych skonsumowanych przez mieszkańców, uległo kontaminacji. Oceniając wpływy transgraniczne (Czechy, Austria, Węgry) trzeba konserwatywnie wychodzić z założenia, że wszystkie artykuły spożywcze podlegające konsumpcji pochodzą wyłącznie z miejscowych źródeł. Dla określenia czasu efektywnej dawki w wyniku spożycia w promieniu 40 km, został zastosowany słowacki koszyk konsumpcyjny a w większym promieniu austriacki koszyk konsumpcyjny (roczne zużycie artykułów spożywczych w Austrii i austriacki koszt konsumpcyjny zostały wybrane jako reprezentacyjne również dla potrzeb pozostałych sąsiadujących państw).

Metodyka obliczania radiologicznych następstw poważnych awarii

Ocena następstw radiacyjnych poważnej awarii z wykorzystaniem reprezentacyjnego (kopertowego) ogniwa źródłowego została wykonana w sposób realistyczny (best estimate) z wykorzystaniem teorii prawdopodobieństwa w programowym systemie COSYMA, który ÚJD SR akceptuje w przypadku oceny następstw radiacyjnych poważnych awarii (np. w ramach opracowania sprawozdań technicznych w celu udowodnienia rozmiaru stref planowania awaryjnego dla eksploatowanych bloków reaktorowych (JE V2, EMO1,2), ewent. bloków w budowie w RS (MO3,4) jak również w ramach elaboratu EIA (MO3,4)). System programu COSYMA RS implementowała w ramach udziału w COSYMA User's Group (V Ramowy Projekt UE), który spełnia warunki dla Europy Centralnej.

Program pozwala na modelowanie wszystkich ważnych dróg promieniowania zewnętrznego i wewnętrznego (promieniowanie zewnętrzne z przepływającego obłoku radioaktywnego, promieniowanie zewnętrzne z radionuklidów zdeponowanych na powierzchni ziemi, promieniowanie wewnętrzne z inhalacji, które obejmuje inhalację radionuklidów z przepływającego obłoku radioaktywnego i inhalację radionuklidów ponownie suspendowanych z powierzchni ziemi, promieniowanie wewnętrzne ze spożycia artykułów spożywczych kontaminowanych opadem radioaktywnym).

Zgodnie z analizami wykonanymi z wykorzystaniem programu RDEBO dla awarii projektowych wychodzi się z konserwatywnego założenia, że 100 % artykułów spożywczych skonsumowanych przez mieszkańców, uległo kontaminacji. Oceniając wpływy transgraniczne (Czechy, Austria, Węgry) trzeba konserwatywnie wychodzić z założenia, że

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	109/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

wszystkie artykuły spożywcze podlegające konsumpcji pochodzą wyłącznie z miejscowych źródeł w odpowiednich państwach i na obszarach podlegających ocenie. Dla określenia czasu efektywnej dawki w wyniku spożycia w promieniu 40 km został zastosowany słowacki i austriacki koszyk konsumpcyjny. Roczne zużycie artykułów spożywczych w Austrii i austriacki koszyk konsumpcyjny zostały wybrane jako reprezentacyjne również dla potrzeb pozostałych sąsiadujących państw.

Z wykorzystaniem programu RDEBO został przeanalizowany również wariant scenariusza poważnej awarii z założeniem maksymalnych opadów radionuklidów do najbliższego zbiornika wodnego na rzece Váh w wyniku bardzo intensywnych opadów (5 mm/godz.) po nadejściu obłoku radioaktywnego (ujście Sĺňavy do rzeki Váh, kierunek wschód-północny wschód, odległość 15 km) z późniejszą kontaminacją rzeki Dunaj i z oceną następstw radiacyjnych na najbliższym terenie Węgier (u zbiegu rzek Váh i Dunaj, kierunek południe- południowy wschód, odległość 80 km, ewent. 100 km).

E.IV.1.6. Ocena radiologicznego wpływu awarii


E.IV.1.6.1 Radiacyjne następstwa projektowej awarii inicjowanej w systemie chłodzenia reaktora

Radiacyjne następstwa projektowej awarii inicjowanej w systemie chłodzenia reaktora (przyziemne uwalnianie z obudowy bezpieczeństwa) przeanalizował program RTARC 6.1 (wkłady ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych z wyjątkiem spożycia) i RDEBO (tylko wkłady po spożyciu kontaminowanych artykułów spożywczych) dla wszystkich 6 grup wiekowych. Obliczenia zostały wykonane dla następujących wariantów warunków atmosferycznych:

- (1) kategoria atmosfery ustalonej F bez opadów,
- (2) kategoria atmosfery ustalonej D z nasileniem opadów 5 mm/godz. dla wszystkich odległości,
- (3) kategoria atmosfery ustalonej D z nasileniem opadów 5 mm/godz. z odległości 40 km od NJZ.

Podstawowe kryterium dla awarii projektowych brzmi, że nigdzie w trwale zamieszkiwanej okolicy elektrowni nie wolno osiągnąć takiej wartości dawek, które by wymagały zastosowania środków ochrony mieszkańców (zejście do schronu, ewakuacja, profilaktyka jodowa), dopuszczalne są ograniczenia w konsumpcji lokalnie produkowanych artykułów spożywczych w trakcie jednego sezonu, i to tylko w najbliższej okolicy elektrowni. Wyniki obliczeniowej oceny radiacyjnych następstw dwóch projektowych awarii potwierdziły spełnienie wszystkich kryteriów, które były do przyjęcia. Główne wyniki można zgarnąć następująco:

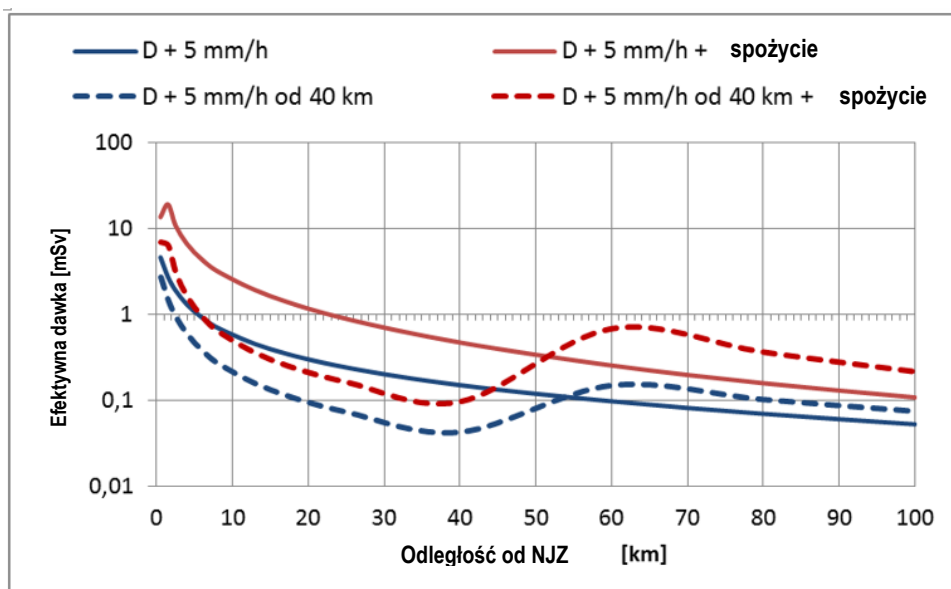
- Obliczona roczna efektywna dawka dla jednego osobnika z krytycznej grupy mieszkańców, trwale mieszkających w bezpośredniej okolicy NJZ ze wszystkich dróg promieniowania nie przekroczyła wartości 10 mSv/rok, z uwzględnieniem najbardziej prawdopodobnych warunków meteorologicznych ze statystycznego punktu widzenia. Ta wartość jest uznawana za dopuszczalne kryterium według ÚJD SR i jednocześnie został spełniony cel wytyczony przez WENRA, który wymaga: dla awarii projektowych żadnego radiacyjnego wpływu na okolicę, a dla awarii nieprzewidzianych, które nie prowadzą do roztopienia paliwa jest dopuszczalny tylko minimalny radiacyjny wpływ na najbliższą okolicę elektrowni, ale bez wprowadzenia bezzwłocznych środków ostrożności typu profilaktyka jodowa, zejście do schronu i ewakuacja.
- Wprowadzenie bezzwłocznych środków ostrożności (zejście do schronu, profilaktyka jodowa i ewakuacja) w odległości ≥ 800 m od reaktora nie jest wymagane (wymagania IAEA, WENRA i EUR). Podsumowanie to wynika z faktu, że maksymalna wartość rocznej IED bez spożycia w odległości 500 m dla najbardziej niekorzystnej kategorii pogody wynosi 10 mSv/rok, ewent. dla bardziej prawdopodobnej kategorii pogody w konserwatywnej kombinacji z opadami deszczu stanowi wartość 4,74 mSv/rok, tj. w żadnym przypadku w odległości ≥ 800 m nie będą przekroczone wyznaczone poziomy ingerencyjne dotyczące środków, których nie można posunąć w czasie (tj. indywidualne efektywne dawki 10 mSv/2 dni, 50 mSv/7 dni i 100 mSv dla wkładu odpowiedniej dawki w gruczołach tarczowym).
- Obliczona roczna efektywna dawka dla jednego osobnika z krytycznej grupy mieszkańców ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych przekroczyła wartość 5 mSv/rok (na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345 jest to dolna granica do zastosowania dalszego środka ostrożności – regulacja konsumpcji artykułów spożywczych, wody i paszy kontaminowanej radionuklidami), po uwzględnieniu najbardziej prawdopodobnych warunków meteorologicznych ze statystycznego punktu widzenia, maksymalnie na odległość 6 km tj. tylko wpływ miejscowy, który jest dopuszczalny zgodnie z wymaganiami EUR i WENRA.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	110/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


- Z punktu widzenia możliwego wpływu transgranicznego (odległość ≥ 40 km) wyniki przeprowadzonych analiz awarii projektowych potwierdziły, że całkowita maksymalna roczna indywidualna dawka efektywna ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych (tj. również po uwzględnieniu czasu rocznej konsumpcji lokalnie wyprodukowanych artykułów spożywczych) nie przekroczy nawet granicznej wartości 1 mSv/rok w przypadku najbardziej prawdopodobnych warunków meteorologicznych ze statystycznego punktu widzenia, określonej dla normalnych i anormalnych warunków eksploatacyjnych (Dyrektywa Rady 2013/59/Euroatom z 5 grudnia 2013 roku, ewent. ICRP publikacja 103). Z tego wynika, że w przypadku awarii projektowej NJZ nie wystąpią wpływy transgraniczne, które by w jakikolwiek sposób zagrażały mieszkańcom najbliższych obszarów sąsiadujących państw lub ich ograniczały.

Kolejny rysunek przedstawia wyniki obliczeń dla rocznej IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych (wkład do IED w ciągu całego życia) dla wariantów obliczeniowych (2) i (3), tj. po uwzględnieniu najbardziej prawdopodobnej kategorii stabilnej atmosfery D.

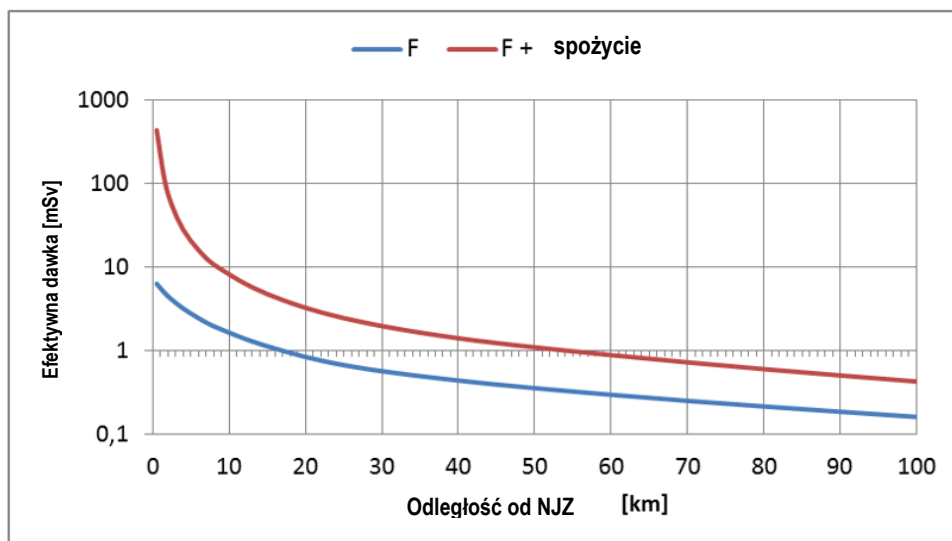
Rys.E.IV.1: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem do obudowy bezpieczeństwa i dla kategorii stabilnej atmosfery D



Analogiczne wyniki dla rocznej IED w przypadku konserwatywnego pojmowania kategorii stabilności atmosfery F (wariant obliczeniowy (1)) są przedstawione na następującym rysunku.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	111/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys.E.IV.2: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem z obudowy bezpieczeństwa i dla kategorii stabilnej atmosfery F



Z analizy wyników dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych wynika, że dla zewnętrznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych największą rolę odgrywają nuklidy Cs-134, Cs-137 (przede wszystkim depozyt), gazy szlachetne Kr-88, Xe-138, Kr-87 (obłok) i jody I-131, I-133 (inhalacja i depozyt). Wkład z napromieniowania wewnętrznego po spożyciu tworzą przede wszystkim nuklidy Cs-134, Cs-137 oraz I-131. Skład procentowy wkładu jest uzależniony od warunków meteorologicznych. Wkład z napromieniowania wewnętrznego po spożyciu w ramach IED całonocowej tworzy dominujący wkład na odległość ~ 10 - 20 km, jego udział w większej odległości obniża się.

E.IV.1.6.2 Radiacyjne następstwa awarii projektowej inicjowanej poza systemem chłodzenia reaktora

Radiacyjne następstwa awarii projektowej inicjowanej poza systemem chłodzenia reaktora (uwalnianie przez komin wentylacyjny o wysokości 100 m, ewent. 56 m) przeanalizował program RTARC 6.1 (wkłady ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych z wyjątkiem drogi spożycia) i RDEBO (tylko wkłady po spożyciu kontaminowanej żywności) dla wszystkich 6 grup wiekowych. Obliczenia zostały wykonane dla następujących wariantów warunków atmosferycznych:

- (1) kategoria atmosfery ustalonej F bez opadów,
- (2) kategoria atmosfery ustalonej D z nasileniem opadów 5 mm/godz. dla wszystkich odległości,
- (3) kategoria atmosfery ustalonej D z nasileniem opadów 5 mm/godz. z odległości 40 km od NJZ.

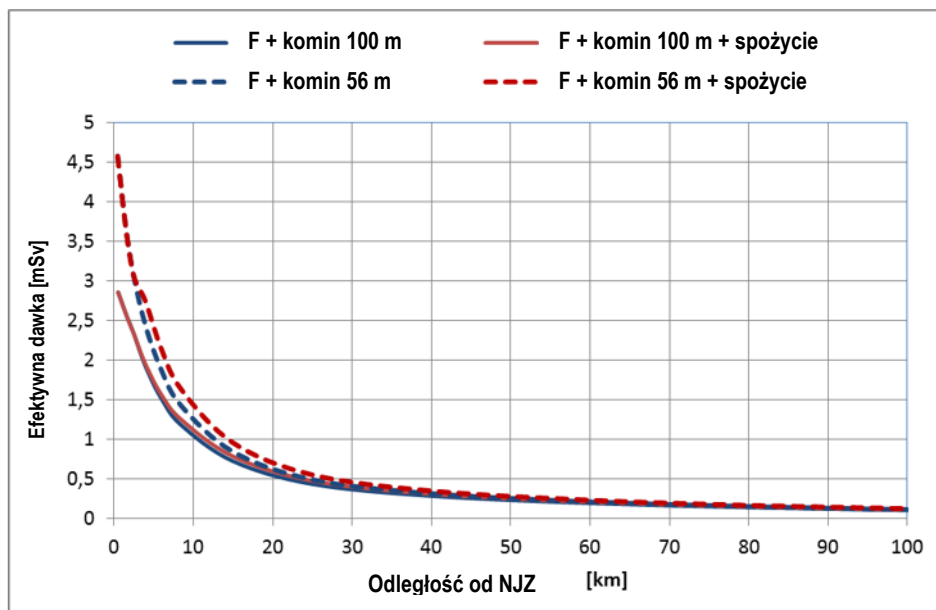
Wydarzenie to prowadzi ogólnie do niższych dawek niż jakimi są radiacyjne następstwa awarii projektowej inicjowanej w systemie chłodzenia reaktora. Spełnienie wszystkich kategorii dla radiacyjnych następstw wydarzenia projektowego jest zapewnione z dużą rezerwą. Z rezultatów dla w/w wariantów obliczeń od (1) do (3) wynikają następujące konkretne wnioski:

- (1) Maksymalna obliczona ogólna wartość rocznej IED (tj. wraz ze spożyciem) dla jednego osobnika z krytycznej grupy mieszkańców, trwale mieszkających w bezpośredniej okolicy NJZ wynosi poniżej wartości 5 mSv/rok (dolna granica do zastosowania ograniczeń dotyczących artykułów spożywczych na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345) dla wszystkich grup wiekowych, dotyczy to również komin o wysokości 100 m oraz komin o wysokości 56 m.
- (2) Całkowita maksymalna roczna IED (w ciągu całego życia) ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych jest <5 mSv dla wszystkich grup wiekowych już od odległości 500 m.
- (3) Na odległość ~40 km obliczone wartości IED są bardziej przyjazne (niższe) w porównaniu z analizami – wariantem (2). Z punktu widzenia możliwego wpływu transgranicznego (odległość ≥40 km) dla komin o wysokości 100 m, maksymalna roczna wartość IED bez spożycia jest = 0,0203 mSv/rok obliczona dla odległości 40 km i dzieci w grupie wieku od 2-7 lat, ewent. dla komin o wysokości 56 m: 0,021 mSv/rok. Całkowita maksymalna roczna IED (w ciągu

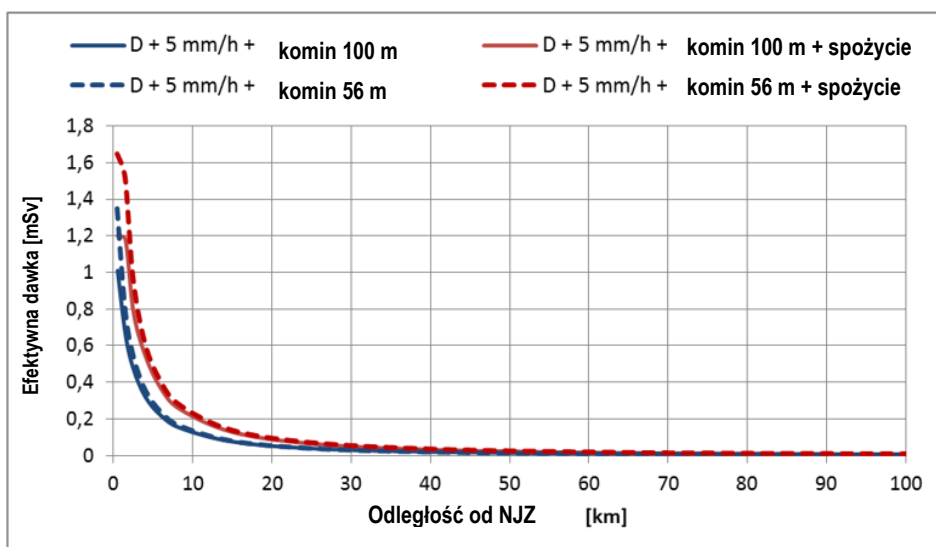
całego życia) ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych dla odległości jest ≥ 40 km $< 0,1$ mSv dla wszystkich grup wiekowych.


Następujące rysunki przedstawiają maksymalne obliczone wartości dla wariantów obliczeniowych (1), (2) i (3) dla rocznej IED bez uwzględnienia spożycia, jak również całkowite IED z uwzględnieniem czasu z rocznego spożycia kontaminowanej żywności (wkład do IED w ciągu całego życia) w zależności od odległości od NJZ.

Rys.E.IV.3: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery F

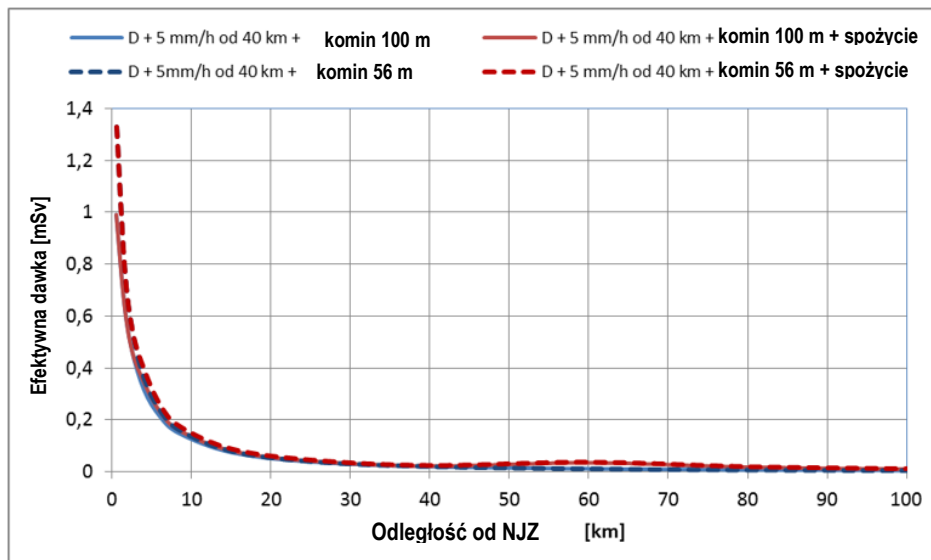


Rys.E.IV.4: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery D s opadami 5 mm/h



	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE	Strona:	113/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Rys.E.IV.5: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery D s opadami 5 mm/h w odległości 40 km



Z analizy wyników dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych wynika, że dla wewnętrznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych najważniejszymi nuklidami są gazy szlachetne Kr-88, Xe-138, Kr-87 (obłok), a w mniejszym stopniu jody I-131, I-133 (inhalacja i depozyt). Skład procentowy wkładu jest uzależniony od warunków meteorologicznych. Wkład z napromieniowania wewnętrznego w wyniku spożycia tworzy prawie w całości nuklid jodu I-131. Wkład z napromieniowania wewnętrznego w wyniku spożycia do całkowitego IED w ciągu całego życia zależy od warunków meteorologicznych, ale w każdej odległości jest niższy niż wkład z zewnętrznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych.

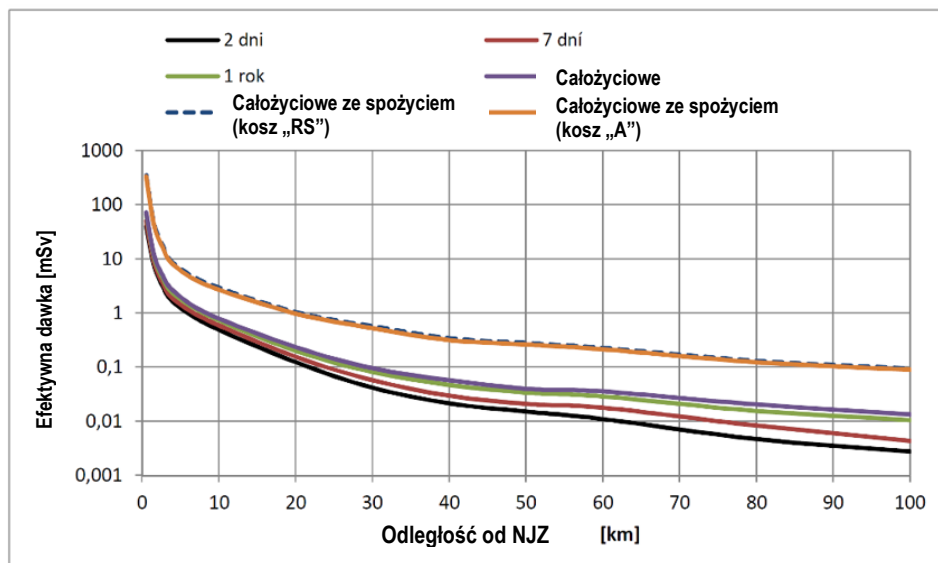
E.IV.1.6.3 Radiacyjne następstwa poważnej awarii

Ocena następstw radiacyjnych poważnej awarii z wykorzystaniem reprezentacyjnego (kopertowego) ogniwa źródłowego została wykonana w sposób realistyczny (best estimate) z wykorzystaniem teorii prawdopodobieństwa w programowym systemie COSYMA. Odnośnie modelowania warunków meteorologicznych program COSYMA stosuje podział w ramach prawdopodobieństwa na podstawie rzeczywistych pomiarów i oceny sytuacji meteorologicznych w danym miejscu oraz ich ilość. Wynikiem obliczeń programu COSYMA opartego na teorii prawdopodobieństwa, są statystyczne charakterystyki dla obliczonych wartości dawek ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych, wraz ze spożyciem kontaminowanych artykułów spożywczych w formie wartość średnia i odchylenia standardowe (wyrażone w formie 95% kwantyli). Rezultaty oceny obliczeniowej następstw radiacyjnych poważnej awarii z wystąpieniem obłoku dla wartości odpowiadających 95% kwantyla potwierdziły spełnienie kryteriów dopuszczalności na podstawie wymagań zawartych w instrukcji UJD SR dotyczący bezpieczeństwa, standardów IAEA, wymagań WENRA i EUR. To znaczy:

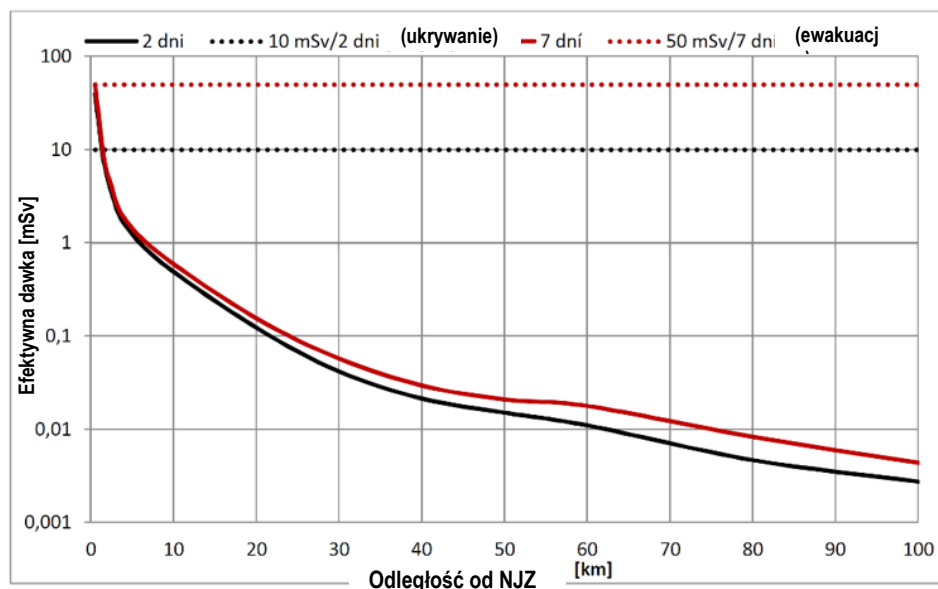
- Wprowadzenie bezzwłocznych środków ostrożności (zejście do schronu, profilaktyka jodowa i ewakuacja) byłoby potrzebne na odległość maksymalnie 1 km, tj. praktycznie tylko w ramach obszaru NJZ, a nie na obszarach trwale zamieszkałych
- Z punktu widzenia możliwego wpływu transgranicznego (w odległości ≥ 40 km) obliczone wyniki potwierdziły, że całkowita maksymalna roczna oraz indywidualna efektywna dawka całocyciowa ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych (z uwzględnieniem czasu z rocznego spożycia kontaminowanej żywności produkowanej na tym obszarze) nie przekroczy nawet wartości granicznej 1 mSv/rok w normalnych i anormalnych warunkach eksploatacyjnych (Dyrektywa Rady 2013/59/Euroatom z 5 grudnia 2013 roku, ewent. ICRP publikacja 103).


Graficzne wyniki przedstawiają następujące rysunki.

Rys.E.IV.6: Prognoza IED za 2 dni, za 7 dni, za 1 rok, całościowa bez spożycia, całościowa ze spożyciem (kosz słowacki) i całościowa ze spożyciem (kosz austriacki)

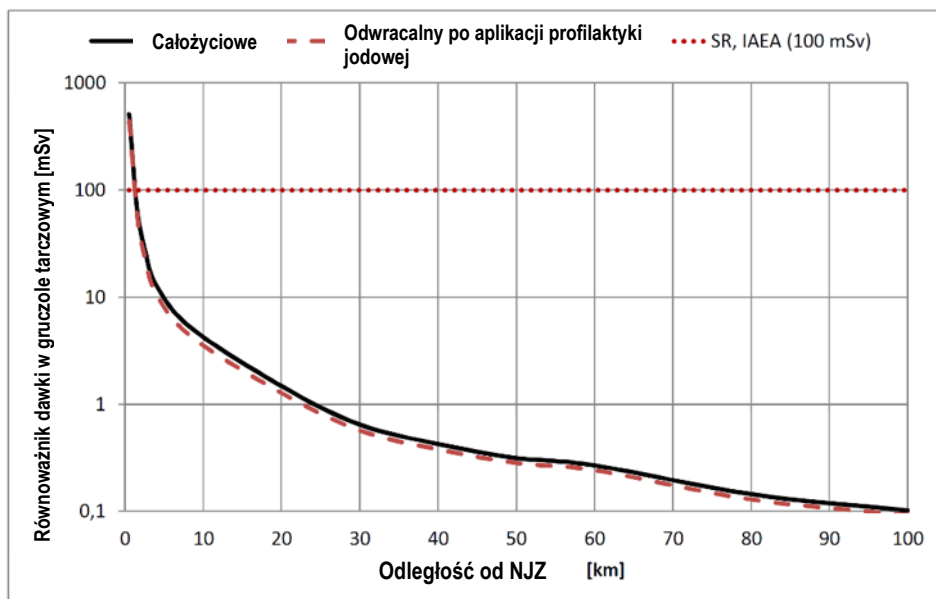


Rys.E.IV.7: Prognoza IED za 2 dni a 7 dni, porównanie z poziomem ingerencyjnym dla schronu (10 mSv/2 dni) i dla ewakuacji (50 mSv/7 dni)



	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	115/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Rys.E.IV.8: Równoważnik dawki całożyciowej w gruczole tarczowym i odwracalny po aplikacji profilaktyki jodowej, porównanie z poziomem ingerencyjnym 100 mSv dla wprowadzenia profilaktyki jodowej




Z analizy wyników poszczególnych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych w przypadku poważnej awarii wynika, że dla zewnętrznych dróg promieniowania najważniejszymi nuklidami są gazy szlachetne Kr-88, Xe-133 (obłok), jody I-131 i I-133 (inhalacja i depozyt) oraz nuklidy Cs-134 a Cs-137 (depozyt). Na krótkotrwałe dawki i na dawki roczne największy wpływ ma promieniowanie zewnętrzne z przepływającego obłoku oraz promieniowanie wewnętrzne z inhalacji. U dawek całożyciowych nabiera znaczenia depozyt i obłok, przy czym inhalacja i depozyt z zewnętrznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych oddziałują na całożyciową dawkę mniej więcej tak samo. Wkład z promieniowania wewnętrznego po spożyciu jest w każdej odległości większy niż wkład z zewnętrznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych i tworzy około 75% całożyciowej dawki. Wkłady dominujące ze spożycia pochodzą od nuklidów I-131 i Cs-134 (oba ponad 30 %), a o trochę niższy jest wkład od Cs-137 (do 20 %).

E.IV.1.6.4 Radiacyjne następstwa poważnej awarii dla maksymalizowanego opadu radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava

Z wykorzystaniem programu obliczeniowego RDEBO analizie została poddana również poważna awaria z założeniem, że wystąpią opady radionuklidów na całą powierzchnię najbliższego zbiornika wodnego na rzece Váh (Sĺňava, strefa nr 43, odległość 15 km od umiejscowienia NJZ, kierunek VSV) w wyniku dużego nasilenia opadów po napłynięciu obłoku radioaktywnego nad ten zbiornik wodny w połączeniu z kontaminacją cieku rzeki Váh i Dunaj i z oceną następstw radiacyjnych w strefach nr 43 (Sĺňava i okolice), nr 95 (u zbiegu rzek Váh i Dunaj) oraz nr 96 (Węgry, rzeka Dunaj za dopływem Váhu).

Do analizy obliczeniowej zastosowano następujące założenia gwarantujące konserwatywne oszacowania następstw radiacyjnych:

- Ogniwo źródłowe uwalniania do okolicy dla poważnych awarii
- Kategoria stabilności atmosfery D przez cały okres uwalniania (24 godz.), jak również czas przepływu obłoku radioaktywnego nad zbiornikiem wodnym Sĺňava.
- Kierunek wiatru: od ZJZ na VSV w kierunku Sĺňavy, prędkość wiatru: 5 m/s.
- Wymywanie substancji radioaktywnych z obłoku do zbiornika wodnego Sĺňava z nasileniem opadów od odległości 15 km od NJZ nad powierzchnią zbiornika wodnego Sĺňava: 5 mm/godz.
- Przypuszcza się, że opady radiacyjne obejmą całą powierzchnię zbiornika wodnego Sĺňava (~5 km²) i jego najbliższą okolicę. Przypuszcza się, że opady w pobliżu zbiornika wodnego zostaną zmyte do wody znajdującej się w zbiorniku wodnym Sĺňava. Dla całej powierzchni opadów jest konserwatywnie zaplanowany punkt z maksymalną

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	116/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

koncentracją opadów. Całkowite ogniwo źródłowe (tj. opady + zmycie radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava) jest podane w poniższej tabeli, w której dla porównania zostało również podane konserwatywne ogniwo źródłowe w przypadku poważnej awarii z uwalnianiem z obudowy bezpieczeństwa.

- Średni przepływ wody w rzekach Váh (140 m³/s) i Dunaj (2400 m³/s).
- Konserwatywnie nie planuje się z wpływem sedimentów na obniżenie koncentracji objętościowej radionuklidów w wodzie w kierunku cieku rzeki Váh do jej ujścia do rzeki Dunaj, ani z rozcieńczaniem wody w zbiorniku wodnym Kráľová (tj. wpływ na obniżanie koncentracji radionuklidów za tym zbiornikiem).
- Za koszt referencyjny jest uważany (również dla Węgier) austriacki koszt konsumpcyjny, który w porównaniu ze słowackim kosztem konsumpcyjnym, dla kategorii wiekowej osób dorosłych i dla uwalniania radionuklidów do hydrosfery, jest bardziej konserwatywny.

Tab.E.IV.4: Konserwatywne ogniwo źródłowe do okolicy dla poważnych awarii (uwalnianie przyziemne) i opad do Sĺňavy


Nuklid	Ogniwo źródłowe [Bq]	Opad do Sĺňavy [Bq]	Nuklid	Ogniwo źródłowe [Bq]	Opad do Sĺňavy [Bq]
Xe-133	3,50E+17	-	Te-131m	2,00E+13	3,40E+10
Kr-85	2,10E+15	-	Sb-127	1,60E+13	-
Kr-85m	5,30E+16	-	Sb-129	4,60E+13	-
Kr-87	1,10E+17	-	Te-129m	8,00E+12	3,95E+10
Kr-88	1,40E+17	-	Te-132	2,00E+14	6,67E+11
Xe-131m	2,10E+15	-	Sr-90	5,00E+12	3,00E+11
Xe-133m	1,10E+16	-	Sr-89	6,00E+13	2,57E+10
Xe-135	1,10E+17	-	Sr-91	7,50E+13	1,16E+10
Xe-135m	7,70E+16	-	Ru-103	3,00E+12	1,47E+10
Xe-138	3,20E+17	-	Mo-99	4,00E+12	1,25E+10
I-131	1,00E+15	2,28E+13	La-140	5,00E+12	1,13E+10
I-132	1,50E+15	2,01E+07	Y-91	4,00E+12	2,01E+10
I-133	2,10E+15	1,16E+13	Ce-141	4,00E+12	1,97E+10
I-134	2,30E+15	0,0	Ce-144	3,00E+12	1,54E+10
I-135	2,00E+15	3,59E+11	Np-239	4,80E+13	1,37E+11
Cs-137	3,00E+13	1,54E+11	Ba-140	1,00E+14	4,62E+11
Cs-134	6,00E+13	3,08E+11	Formy jodu: 25 % aerozolowa, 30 % elementarna i 45 % jod organiczny		
Cs-136	1,50E+13	6,94E+10	Czas trwania i rodzaj uwalniania: 24 godziny, uwalnianie przyziemne		

Koncentracje objętościowe nuklidów dla stref nr 43 (Sĺňava), nr 95 (u zbiegu rzeki Váh z Dunajem, Słowacja) i nr 96 (Dunaj w bezpośredniej bliskości ujścia rzeki Váh, Węgry) są podane w następującej tabeli. Obniżenie koncentracji radionuklidów w strefie nr 95 w stosunku do strefy nr 43 jest spowodowane rozpadem promieniotwórczym, w przybliżeniu obniżenie koncentracji radionuklidów o kilka stopni w strefie nr 96 w stosunku do strefy nr 95 jest spowodowane rozcieńczeniem kontaminowanej wody z rzeki Váh w rzece Dunaj.

Tab.E.IV.5: Koncentracje radionuklidów w zbiorniku wodnym Sĺňava (strefa nr 43), w rzece Váh (strefa nr 95) i w rzece Dunaj (strefa nr 96)

Nuklid	Strefa nr 43	Strefa nr 95	Strefa nr 96	Nuklid	Strefa nr 43	Strefa nr 95	Strefa nr 96
	Aktywność objętościowa [Bq/m³]				Aktywność objętościowa [Bq/m³]		
Sr-89	2,32E+04	2,25E+04	1,42E+03	I-133	8,75E+05	1,69E+05	1,91E+04
Sr-90	1,99E+03	1,98E+03	1,24E+02	I-135	2,60E+04	1,30E+02	5,99E+01
Sr-91	8,60E+02	2,13E+01	5,37E+00	Cs-134	2,38E+04	2,37E+04	1,48E+03
Y-91	1,55E+03	1,51E+03	9,54E+01	Cs-136	5,35E+03	4,79E+03	3,12E+02
Mo-99	9,54E+02	5,61E+02	4,28E+01	Cs-137	1,19E+04	1,19E+04	7,44E+02
Ru-103	1,13E+03	1,09E+03	6,91E+01	Ba-140	8,56E+04	3,17E+04	2,07E+03
Te-129m	3,05E+03	2,92E+03	1,85E+02	La-140	8,62E+02	3,61E+02	3,13E+01
Te-131m	2,59E+03	8,05E+02	7,81E+01	Ce-141	1,52E+03	1,45E+03	9,24E+01
Te-132	5,11E+04	3,23E+04	2,40E+03	Ce-144	1,19E+03	1,18E+03	7,38E+01
I-131	1,76E+06	1,47E+06	9,81E+04	Np-239	1,05E+04	5,65E+03	4,46E+02
I-132	1,30E+00	2,81E-07	5,72E-08				

Wyniki przeprowadzonych analiz radiacyjnych następstw są podane w następującej tabeli.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	117/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Tab.E.IV.6: Wartości rocznych IED dla grupy wiekowej osoby dorosłe – poważna awaria z maksymalizacją opadów na powierzchnię wody w zbiorniku Sĺňava

Droga ekspozycyjna	Strefa nr 43 (Sĺňava i okolice)	Strefa nr 95 (u zbiegu rzeki Váh z Dunajem)	Strefa nr 96 (Dunaj - Węgry)
	Roczna IED [Sv/rok]		
ID1: Kąpanie się lub pływanie łódką	5,416E-06	2,958E-06	2,190E-07
ID2: Kontaminacja przybrzeżnymi substancjami napływowymi *	2,358E-07	2,125E-07	1,366E-08
ID3: Przebywanie na nawadnianej glebie *	4,177E-08	4,077E-08	2,570E-09
ID4: Spożycie kontaminowanej pitnej wody **	6,553E-05	5,090E-05	3,461E-06
ID5: Spożycie kontaminowanych ryb **	2,102E-04	1,660E-04	1,122E-05
ID6: Spożycie artykułów spożywczych kontaminowanych w wyniku nawadniania **	3,363E-04	3,010E-04	1,960E-05
Suma	6,177E-04	5,212E-04	3,450E-05

* Obliczając wkład promieniowania zewnętrznego z kontaminowanych przybrzeżnych substancji napływowych zakłada się, że osoba z badanej grupy spędza co roku około 1000 godzin przy brzegu rzeki (w tym przypadku Sĺňavy – łowi ryby, leży na plaży itp.).

** Udział całorocznej IED z rocznej konsumpcji kontaminowanej żywności i pitnej wody. Konserwatywnie należy przypuścić, że dawka z konsumpcji pitnej wody jest taka sama, jak z konsumpcji wody ze zbiornika wodnego Sĺňava, ewentualnie z rzeki Váh poniżej Sĺňavy. Program RDEBO konserwatywnie przypuszcza, że osoba dorosła wypije w ciągu roku 700 l wody z taką samą koncentracją objętościową radionuklidów.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że poziomy interwencyjne do wprowadzenia środków zapobiegawczych w krytycznych strefach (strefa nr 43, nr 95, ewent. nr 96 z punktu widzenia sąsiedniego państwa - Węgry) nie zostały w żadnym przypadku przekroczone. Ani nawet limit rocznej dawki IED 1 mSv/rok dla normalnych i anormalnych warunków eksploatacyjnych (Dyrektywa Rady 2013/59/Euroatom z 5 grudnia 2013 roku, ewent. ICRP publikacja 103) z wystarczającą rezerwą nie jest przekroczony (oraz Rozporządzenie Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345, § 15: limit napromieniowania mieszkańców dla rocznej IED wynosi 1 mSv).

Decydującymi nuklidami są I-131 oraz Cs-134, które z ogólnej rocznej IED tworzą ~60 % (ewent. ~30 %). Wkład, którego nie można pominąć, mają też radionuklidy Cs-137, Sr-90 i I-133.


E.IV.1.6.5 Wpływ poważnej awarii z maksymalizowanym opadem radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava na wody podziemne

W przypadku poważnej awarii z opadem radionuklidów do wód powierzchniowych i jej przemieszczaniem, w tym przypadku ze zbiornika wodnego Sĺňava w kierunku przepływu rzeki Váh do miejsca, w którym wpływa do Dunaju na Węgrzech, zagraża ryzyko przemieszczenia kontaminacji do wód podziemnych. W miejscach, w których pitna i użytkowa woda jest pobierana ze studni, może zaistnieć obawa z zanieczyszczenia wody podziemnej substancjami radioaktywnymi, infiltrowanymi z rzeki do rozcieńczonej warstwy wody podziemnej. Radionuklidy poruszają się w warstwie rozwodnionej w kierunku gradientu hydraulicznego, tzn. w kierunku miejsca odbioru wody. Ewentualne spożycie podziemnej wody w celach pitnych może doprowadzić do obciążenia mieszkańców dawką kontaminacji.

Zostały wybrane dwa hipotetyczne profile obliczeniowe:

- VN Sĺňava: Odległość wzorcowej studni od brzegu VN Sĺňava została określona na 50 m, a profil, którym mogłaby być infiltrowana woda wpływająca na jakość wody w studni, został określony na 50 m² (wzorcowa długość brzegu 5 m oraz grubość rozwodnionej warstwy 10 m).
- Zbieg rzek Váhu i Dunaju: Odległość wzorcowej studni od brzegu została określona na 50 m, a profil, którym mogłaby być infiltrowana woda wpływająca na jakość wody w studni, został określony na 1000 m² (wzorcowa długość brzegu 50 m oraz grubość rozwodnionej warstwy 20 m).

Wychodziło się z konserwatywnego założenia, że spożycie pitnej wody ze studni będzie się odbywało w ciągu całego roku, a, że źródłem będzie maksymalna objętościowa aktywność uzyskana z obliczeń, chociaż przed i po osiągnięciu maksymalnej wartości będzie się ona obniżała pod wpływem zmian w napromieniowaniu lub pod wpływem osiadania radionuklidów w nasyconej warstwie ziemi. Nie wzięto pod uwagę obecności radionuklidów w sedymentach. W przypadku całorocznego spożycia pitnej wody z kontaminowanej studni wzięto pod uwagę zużycie 700 litrów, co w przybliżeniu odpowiada zużyciu 2 litrów wody dziennie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	118/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

VN Sĺňava: Całkowita roczna dawka IED ze spożycia wody podziemnej ze studni wzorcowej w odległości 50 m od brzegu VN Sĺňava, w przypadku poważnej awarii z maksymalizowanym opadem radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava wynosi 12,5E-03 mSv/rok (12,5 µSv/rok).

Wysokość indywidualnego równoważnika dawki może ulec zmianie, a w większości przypadków obniżyć się, ponieważ dla danych na wstępie została zastosowana bardzo konserwatywna prognoza. Potencjalnego wzrostu można oczekiwać tylko wtedy, gdyby się bardziej zmniejszył przepływ wody w zbiorniku wodnym Sĺňava, w wyniku czego zmniejszyłoby się rozcieńczanie kontaminowanej wody w wodzie rzecznej. W przypadku małego przepływu około 55 m³/s całkowita dawka roczna w ciągu 500 dni osiągnęłaby około 31,0E-03 mSv/rok (31,0 µSv/rok) zamiast pierwotnych 12,5E-03 mSv/rok.

Zbieg rzek Váhu i Dunaju: Całkowita roczna dawka IED w przypadku poważnej awarii z maksymalizowanym opadem radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava dla profilu obliczeniowego wody podziemnej w odległości 50 m od zbiegu rzek Váhu i Dunaju wynosi 2,1E-03 mSv/rok (2,1 µSv/rok).

Wysokość indywidualnego równoważnika dawki może ulec zmianie, a w większości przypadków obniżyć się, ponieważ dla danych na wstępie została zastosowana bardzo konserwatywna prognoza. Potencjalnego wzrostu można oczekiwać tylko wtedy, gdyby się bardziej zmniejszył przepływ wody w Dunaju, w wyniku czego zmniejszyłoby się rozcieńczanie kontaminowanej wody w wodzie rzecznej. W przypadku małego przepływu około 500 m³/s całkowita dawka roczna w ciągu 500 dni wzrosłaby na 6,3E-03 mSv/rok (6,3 µSv/rok).

W głównej mierze przyczynia się do dawki nuklid Cs-134, który osiąga maksymalną wartość po upływie około 200 dni od zaistnienia awarii. Główną przyczyną jest stosunkowo duży czynnik konwersyjny, który uwzględnia toksyczność radiacyjną tego nuklidu oraz stosunkowo duże promieniowanie gamma. Drugim nuklidem, który się przyczynia do dawki jest Sr-90, gdzie Ce-144 i Cs-137 przyczyniają się do całkowitej dawki w bardzo małym stopniu. Wyjątkową rolę odgrywa I-131, którego stosunkowo duża aktywność objętościowa bardzo szybko maleje wraz z postępującymi zmianami radioaktywnymi ze względu na krótki okres półtrwania przemiany.


W najgorszym scenariuszu można się liczyć z przypadkiem, gdy miejsce odbioru wody podziemnej leży w bezpośredniej bliskości wody powierzchniowej (kilka metrów). Nie jest brane pod uwagę osiadanie kontaminowanych cząstek na sedymentach ani opóźnienie kontaminacji podczas przemieszczania się warstwami wodonośnymi z wód powierzchniowych do wód podziemnych – są to główne czynniki, które mają wpływ na obniżenie koncentracji objętościowej radionuklidów, a następnie na obniżenie efektywnej dawki. Wody podziemne będą tutaj miały te same właściwości i taką samą kontaminację w wyniku działania radionuklidów, jak wody powierzchniowe.

Na podstawie w/w, za maksymalnie konserwatywny przypadek wpływu poważnej awarii na wody podziemne z maksymalizowanym opadem radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava, można uznać bezpośrednie spożycie wody powierzchniowej w celach pitnych. Taka sytuacja została szczegółowo opisana wyżej w rozdziale: „Radiacyjne następstwa poważnej awarii dla maksymalizowanego opadu radionuklidów do zbiornika wodnego Sĺňava”.

Do zagrożenia podziemnych źródeł z pitną wodą w ten sposób nie dojdzie w wyniku poważnej awarii NJZ nawet wtedy, gdy miejsce odbioru wody podziemnej będzie leżało w bezpośredniej bliskości wody powierzchniowej, a woda podziemna będzie się nawzajem mieszała z wodą powierzchniową w takim stopniu, że praktycznie będzie chodziło o wody powierzchniowe.

E.IV.1.7. Ryzyko ataku terrorystycznego

Ryzyka zagrożenia NJZ atakiem terrorystycznym nie można profilaktycznie całkowicie wykluczyć. Zgodnie z obowiązującą legislacją RS posiadacz pozwolenia jest zobowiązany do tego, aby monitorował, kierował i eliminował, za współudziału właściwych organów państwowych (ustawa z 2002 roku Dz.U. nr 321 o siłach zbrojnych Republiki Słowackiej z późniejszymi zmianami oraz ustawa z 2002 r. Dz.U. 319 o obronie Republiki Słowackiej z późniejszymi zmianami), ryzyko zagrożenia atakiem terrorystycznym, i to na wszystkich etapach realizacji projektu, eksploatacji i wyłączenia z użytku NJZ. Posiadacz pozwolenia poza tym zobowiązany jest do tego, aby minimalizował możliwości i następstwa ataków terrorystycznych i sabotażowych poprzez wprowadzenie środków i sposobów ochrony fizycznej NJZ zgodnie z legislacją krajową,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	119/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

zobowiązaniami międzynarodowymi i dobrymi praktykami. Ryzyko zagrożenia NJZ atakiem terrorystycznym będzie w kolejnych etapach przygotowania i realizacji projektu NJZ oceniane i eliminowane za pomocą środków standardowych, które w odpowiedni sposób dbają o ochronę fizyczną urządzeń jądrowych i są stosowane w dotychczasowej praktyce zgodnie z wymaganiami przepisów krajowych i standardów międzynarodowych. Państwo dysponuje wieloma środkami (serwis informacyjny i sprawozdawczy, wojsko, policja, monitoring działań terrorystycznych, obrona przestrzeni powietrznej, profilaktyka w warunkach transportu lotniczego, oddziały specjalne itp.), które przyczyniają się do tego, iż ryzyko dokonania ataku terrorystycznego na urządzenie jądrowe jest z dużym prawdopodobieństwem eliminowane i minimalizowane. W celu zabezpieczenia ochrony urządzeń jądrowych przed atakami terrorystycznymi na szczeblu państwowym zostały wprowadzone środki ostrożności, odpowiadające aktualnemu zagrożeniu, które jest nieustannie monitorowane i precyzowane. Te środki ostrożności dotyczą serwisu informacyjnego, transportu lotniczego, obrony przestrzeni powietrznej Republiki Słowackiej. Bez względu na to istnieją specjalne wymagania dotyczące projektu NJZ, aby zapewniał wystarczającą ochronę w przypadku upadku dużego samolotu transportowego. Z podstawowych wymagań wynika, że uderzenie samolotu nie będzie miało znacznego wpływu radiacyjnego w okolicy elektrowni.

Szczegółowe analizy następstw awarii obiektów NJZ przy uderzeniu samolotu i w przypadku innych wydarzeń odgrywających się na zewnątrz, spowodowanych działalnością człowieka, mogą być potencjalnie wykorzystane do przygotowania sabotażu lub ataku terrorystycznego. Z tego powodu szczegółowe spisy urządzeń, dane dotyczące obiektów budowlanych i wpływu potencjalnych awarii na eksploatację NJZ są przedmiotem tajemnicy i nie mogą być publikowane, zgodnie z obowiązującą legislacją, w ogólnie dostępnych częściach dokumentu.

E.IV.1.8. Inne ryzyka radiacyjne związane z eksploatacją urządzeń jądrowych

Do innych ryzyk radiacyjnych należy przede wszystkim możliwość uwalniania się substancji radioaktywnych podczas transportu materiałów jądrowych. Podstawowym transportem materiału, który jest związany z eksploatacją źródła jądrowego, jest transport świeżego paliwa od dostawcy do NJZ, transport RAO w celu przetworzenia i uzdatnienia w urządzeniach JAVYS (w ramach obszaru EBO), transport uzdatnionych RAO z NJZ do miejsca przechowywania RAO, transport wypalonego paliwa z NJZ do magazynu (w ramach obszaru EBO) oraz transport wypalonego paliwa z magazynu do miejsca stałego składowania. Ogólnie chodzi o kilka transportów rocznie. Dla każdego transportu musi zostać opracowane postępowanie dotyczące transportu, które zatwierdza ÚJD SR. Inspektorzy z ÚJD SR dokonują inspekcji w przypadku wszystkich przewozów świeżego i wypalonego paliwa jądrowego i RAO. Materiały jądrowe i radioaktywne można przewozić tylko w zatwierdzonych opakowaniach przeznaczonych do transportu, które zapewnią to, że w razie wypadku substancja radioaktywna nie uwolni się do okolicy. W porównaniu z przewozem innego towaru niebezpiecznego (z energetycznego punktu widzenia chodzi o przewóz innego rodzaju paliwa) przewóz substancji radioaktywnych jest mniej ryzykowny. Nie zagraża niebezpieczeństwo wybuchu i pożaru takie, jak w przypadku przewozu paliw klasycznych, gdy wypadek prowadzi do bezpośredniego zagrożenia życia, a dla uczestników wypadku bardzo często ma tragiczne następstwa. U substancji radioaktywnych możliwość uwalniania do środowiska naturalnego jest ograniczona na najniższy możliwy stopień. Dla każdego przewozu jest opracowane postępowanie dotyczące ograniczenia następstw ewentualnego wypadku tak, aby nie doszło do zagrożenia zdrowia mieszkańców.


Przewóz wypalonego paliwa jądrowego, aż do oddania do użytku głębinowego składowiska, będzie realizowany tylko wewnątrz obszarów w ramach obszaru zamkniętego, bez żadnych wymagań, które by dotyczyły zewnętrznej infrastruktury komunikacyjnej, a więc bez ryzyka zaistnienia wypadku. Jakikolwiek wypadek transportu nisko-aktywnych RAO fiksonowanych w stacjonarnej matrycy, umieszczonych w kontenerach podczas przewozu do składowiska, wraz z ewentualnym sabotażem, nie stanowi dużego ryzyka ani w stosunku do środowiska naturalnego, ani w stosunku do mieszkańców.

Informacje dotyczące przewozu i ochrony fizycznej materiałów jądrowych wynikają z właściwych postanowień ustawy z 2004 roku Dz.U. nr 215 o ochronie informacji niejawnych, z późniejszymi zmianami.

E.IV.1.9. Ryzyka powstające w wyniku innej działalności człowieka na obszarze

Wstępna ocena wykonana w Sprawozdaniu dotyczącym oceny wskazuje na to, że NJZ nie będzie zagrażało żadne ryzyko wynikające z działalności człowieka na tym obszarze.

Przy ocenie możliwych ryzyk ocenia się możliwość zaistnienia następujących, przypadkowo się pojawiających kategorii wydarzeń, a później następstw z tym związanych:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	120/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- upadek samolotu,
- eksplozje połączone z falą ciśnieniową,
- obłoki pary palnej,
- chemiczne substancje toksyczne,
- pożary,
- uszkodzenie obiektów wlotowych,
- zanieczyszczenie płynami szkodliwymi.

Główne obiekty NJZ będą zaprojektowane jako takie, które są odporne na działanie fali ciśnieniowej, na upadek samolotu, pożar, powódź, brak zasilania z zewnętrznych źródeł prądu elektrycznego, na działanie wody oraz na inne wpływy przychodzące z zewnątrz. Decydującym elementem zarządzania ryzykiem pochodzącym z działalności człowieka na danym obszarze będzie ochrona kontrolnych stanowisk pracy (dyspozytornie blokowe i awaryjne) NJZ przed źródłem zagrożenia jakim może być obłok pary palnej, toksyczny obłok substancji chemicznych, toksyczne produkty spalania, substancje promieniotwórcze. Te źródła zagrożenia mogą pochodzić z tras przewozowych w najbliższej okolicy NJZ, jak również z pozostałych urządzeń jądrowych w pobliżu EBO. Dla NJZ będzie zapewnione to, że ewentualne uwalnianie substancji z tych źródeł nie będzie zagrażało bezpieczeństwu jądrowemu. To znaczy, że w razie uwalniania tych substancji, w dyspozytoriach blokowych i awaryjnych będą stworzone takie warunki, aby w nich mógł przebywać personel obsługujący. NJZ zostanie wyposażony w środki techniczne, które będą zapobiegały przenikaniu substancji promieniotwórczych, toksycznych i wybuchowych do dyspozytorni, również w przypadku poważnej awarii zaistniałej w innym urządzeniu jądrowym na tym terenie. Do tych środków technicznych można zaliczyć: ciągłą kontrolę składu powietrza na trasie wlotowej techniki wentylacyjnej, zapewnienie stałego umiarkowanego nadciśnienia powietrza w dyspozytoriach, możliwość niezawodnego odizolowania środowiska dyspozytorni od okolicy w przypadku pojawienia się substancji niebezpiecznych oraz specjalne awaryjne urządzenia wentylacyjne w dyspozytoriach na wypadek powstania sytuacji wyjątkowych.

E.IV.1.10. Gotowość na wypadek awarii

E.IV.1.10.1 Wewnętrzny plan awaryjny

Wewnętrzne plany awaryjne użytkownika i dokumenty z nim związane są opracowane tak, aby była zapewniona ochrona i przygotowanie pracowników na wypadek, gdyby wystąpiło znaczne uwalnianie substancji promieniotwórczych do środowiska pracy albo do okolicy, należy przy tym zastosować środki zmierzające do ochrony zdrowia osób na poziomie urządzenia jądrowego albo mieszkańców w jego okolicy.


Celem wewnętrznego planu awaryjnego jest zapewnienie gotowości pracowników elektrowni do wykonywania planowanych środków na wypadek zaistnienia wydarzenia, z podkreśleniem celów podstawowych:

- obniżyć ryzyko lub zmniejszyć wpływ wydarzeń bezpośrednio u ich źródła na urządzenie, pracowników i mieszkańców w okolicy,
- zapobiec znacznemu uszkodzeniu zdrowia,
- obniżyć ryzyko prawdopodobieństwa zaistnienia stochastycznych oddziaływań na zdrowie.

Celem wewnętrznego planu awaryjnego jest zapewnienie czynności organizacji reagowania awaryjnego (OHO), tj. planowanie i przygotowanie środków organizacyjnych, personalistycznych i materialno-technicznych oraz środków prowadzących do pomyślnego opanowania sytuacji wyjątkowych. Samo informowanie podczas sytuacji wyjątkowej, w zależności od klasyfikacji, obejmuje poza kierownictwem użytkownika również państwowe organy nadzorujące oraz sztaby kryzysowe na szczeblu regionalnym administracji państwowej.

E.IV.1.10.2 Plan ochrony mieszkańców (zewnętrzny plan awaryjny)

Środki ochronne są integralną częścią planu ochrony mieszkańców, który opracowują właściwe państwowe organy terytorialne oraz gminy znajdujące się na terenie zagrożenia urządzenia jądrowego.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	121/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Plan ochrony mieszkańców, zawierający środki do ochrony mieszkańców na terenie zagrożenia w czasie uwalniania substancji promieniotwórczych do środowiska naturalnego, nawiązuje na wewnętrzny plan awaryjny użytkownika (posiadacza pozwolenia). Użytkownik jest zobowiązany do tego, aby udostępnił wszystkim organom, które sporządzają plany ochrony mieszkańców, materiały związane z ochroną mieszkańców na zagrożonym terenie.

W przypadku zaistnienia wydarzenia wyjątkowego, który ma charakter wydarzenia radiacyjnego na urządzeniu jądrowym, organy miejscowej administracji państwowej zapewnią odpowiednie środki, wynikające z planów ochrony mieszkańców. O przedmiotową czynność zatroszczą się właściwe sztaby kryzysowe. Aby przy wypełnianiu zadań związanych z ochroną mieszkańców nie zaistniało niebezpieczeństwo wynikające z opóźnienia, właściwe komisje zostały włączone do organizacji reagowania awaryjnego w ramach RS.

Zgodnie z wewnętrznym planem awaryjnym, z planem ochrony mieszkańców i na podstawie oceny sytuacji urządzeń technologicznych, odnośnie określenia ogniwa źródłowego, namierzonych wartości przez system teledozymetryczny, pierwszych pomiarów sytuacji radiacyjnej w okolicy urządzenia jądrowego i sytuacji meteorologicznej, posiadacz pozwolenia zatroszczy się o to, aby właściwe organy i organizacje na zagrożonym terenie otrzymały odpowiednie informacje, jak również ostrzega mieszkańców. Z kolei organy administracji państwowej, miejscowej administracji państwowej i gminy troszczą się o dalsze niezbędne środki ostrożności, polegające przede wszystkim na profilaktyce jodowej, na zejściu ludzi do schronu, ewentualnie na ewakuacji oraz inne. W/w środki będą wykonywane na terenach, na które oddziaływały wydarzenia promieniotwórcze z następstwami wraz z terenami, na które mogą się następstwa wydarzenia wyjątkowego przemieszczać na podstawie prognozy.

W celu ostrzegania i informowania mieszkańców w strefie zagrożenia 21 km od JE V2 został wybudowany system VARVYR, który w 2012 roku przeszedł kompletną przebudowę. System składa się z:


- systemu ostrzegania mieszkańców - 330 syren w okolicy i 35 na terenie elektrowni,
- systemu informowania mieszkańców - 950 sztuk pagerów, przydzielonych gminom i urzędom powiatowym.

System VARVYR jest połączony z systemem monitoringowym, który ocenia aktualny stan istotnych parametrów technologicznych elektrowni, jak również stan sytuacji radiacyjnej w okolicy elektrowni. W przypadku potencjalnego niebezpieczeństwa system wyda ostrzeżenie, a po zdefiniowanym przedziale czasowym będzie mógł automatycznie aktywować środki ostrzegawcze i informujące, które będą ostrzegały i informowały mieszkańców z zagrożonych terenów w okolicy elektrowni. Materiały wyjściowe z radiacyjnego systemu monitoringowego NJZ zostaną zintegrowane z istniejącym systemem ostrzegawczym i informacyjnym VARVYR, ewentualnie zostanie zbudowany własny system ostrzegawczy i informacyjny dla terenów zagrożenia NJZ.

E.IV.1.10.3 Ostrzeżenia transgraniczne w nawiązaniu do systemów sąsiednich państw

Republika Słowacka, jako kraj posiadający elektrownie jądrowe i urządzenia jądrowe, zobowiązała się do wypełniania wszystkich umów międzynarodowych i porozumień. Chodzi o zobowiązania wynikające z:

- członkostwa w Międzynarodowej Agencji Energetyki Atomowej (Porozumienie w sprawie wczesnego zawiadamiania o awariach jądrowych, Porozumienie w sprawie pomocy w przypadku awarii jądrowej lub innej sytuacji awaryjnej),
- członkostwa w Unii Europejskiej (Umowy o założeniu Wspólnoty Europejskiej w zakresie energii atomowej (Euratom, Council Directive 2014/87/EURATOM of 8 July 2014 amending Directive 2009/71/EURATOM Establishing a Community Framework for the Nuclear Safety of Nuclear Installations and assessment of the potential risks, art. 8) o nieustannym monitorowaniu poziomu promieniowania w powietrzu, wodzie i artykułach spożywczych oraz o udzielaniu informacji na temat wykonanych pomiarów, o szybkiej wymianie informacji w przypadku radiologicznej sytuacji awaryjnej i o informowaniu mieszkańców o środkach ochrony zdrowia, które mają być zastosowane oraz o krokach, które należy wykonać w przypadku radiacyjnej sytuacji wyjątkowej),
- umów dwustronnych z państwami sąsiednimi w sprawie wczesnego zawiadamiania o awariach jądrowych i w sprawie wymiany informacji w zakresie bezpieczeństwa jądrowego (o wzajemnej wymianie danych z systemów szybkiego ostrzegania przed promieniowaniem i z radiacyjnej sieci monitorującej), zawartych pomiędzy Republiką Słowacką (reprezentowaną jako organ kontaktowy ÚJD SR) a tymi krajami sąsiadującymi:

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	122/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

- z Austrią (organ kontaktowy: Austriackie Federalne Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska Naturalnego i Gospodarki Wodnej),
- z Węgrami (organ kontaktowy: Węgierski Państwowy Komitet ds. energii atomowej),
- z Republiką Czeską (organ kontaktowy: Państwowy Urząd ds. bezpieczeństwa jądrowego Republiki Czeskiej),
- z Polską (organ kontaktowy: Narodowa Agencja Energii Atomowej),
- z Ukrainą (organ kontaktowy: Ministerstwo Ochrony Środowiska Naturalnego i Bezpieczeństwa Jądrowego Ukrainy, Zarząd Nadzoru Jądrowego).

O wydarzeniach zaistniałych na urządzeniach jądrowych, jak również o wydarzeniach podczas przewozu materiałów jądrowych, odpadów promieniotwórczych, wypalonego paliwa jądrowego oraz o wydarzeniach ze źródłami promieniowania jonizującego, w myśl przepisów prawnych RS i UE, międzynarodowych porozumień i zobowiązań, ÚJD SR ma obowiązek informować z tytułu swego stanowiska, jako miejsca kontaktowego dla IAEA i Komisji Europejskiej.

Środki informowania i ostrzegania na szczeblu międzynarodowym, które są aktualnie stosowane:

- System CoDecS (Coding Decoding System) do wysyłania i odbierania notyfikacji systemu wczesnego informowania Unii Europejskiej ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange). Wsparcie techniczne i fachowe dla ECURIE tworzy system EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform), który zawiera narodowe bazy danych monitorowania radiacyjnego w jednej centralnej bazie danych, która jest dostępna dla wszystkich stron uczestniczących. Ośrodkiem fachowym i technicznym w tym systemie jest Joint Research Centre (EC JRC). Nosicielem systemu EURDEP za RS jest SHMÚ.
- Strony internetowe pod ochroną USIE (Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies) do zawiadamiania IAEA.
- Faks, telefon i poczta elektroniczna.

E.IV.1.10.4 *Obszar zagrożenia*

Obszarem zagrożenia, zgodnie z Rozporządzeniem ÚJD SR z 2006 roku Dz.U. nr 55 w sprawie szczegółów planowania awaryjnego na wypadek wydarzenia lub awarii, jest teren w okolicy urządzenia jądrowego, na którym w przypadku awarii urządzenia jądrowego należy zakładać potrzebę wykonania czynności zmierzających do ochrony mieszkańców.

Istniejący obszar zagrożenia na terenie elektrowni Bohunice

Dla JE V2 na podstawie decyzji ÚJD SR nr 355/2007 zostały zatwierdzone wymiary obszaru zagrożenia (strefy planowania awaryjnego) o promieniu 21 km ze środkiem w kominie wentylacyjnym głównego bloku produkcyjnego JE V2 aktualne od 1. 1. 2008r.

Po odstawieniu JE V1 na podstawie decyzji ÚJD SR nr 106/2011 dla tego urządzenia jądrowego został zatwierdzony obszar zagrożenia, który jest ograniczony granicami obszaru JE V1.


Obszar zagrożenia NJZ

Obszar zagrożenia NJZ zostanie zdefiniowany na podstawie wniosku, który przyszły użytkownik NJZ złoży w ÚJD SR, a którego integralną częścią będą analizy i materiały pomocnicze bliżej specyfikowane w załączniku nr 5 do Rozporządzenia ÚJD SR z 2006 roku Dz.U. nr 55.

Wymiary obszaru zagrożenia wokół urządzeń jądrowych określa ÚJD SR kolejno w trzech krokach:

- propozycja wymiarów obszaru zagrożenia urządzeniem jądrowym – na etapie lokalizacji,
- wstępne określenia wymiarów obszaru zagrożenia – na etapie pozwolenia na budowę,
- ograniczenie obszaru zagrożenia – na etapie wydania pozwolenia na uruchomienie urządzenia jądrowego.

Podczas określania obszaru zagrożenia NJZ i jego wymiarów zostaną również wykorzystane istotne wymagania i zalecenia zamieszczone w standardach bezpieczeństwa IAEA(GS-R-2, GS-G-2.1) i WENRA.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	123/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

E.IV.1.11. Odpowiedzialność za szkody jądrowe

Odpowiedzialność użytkownika urządzenia jądrowego za szkody jądrowe wynika z prawa atomowego. Jednocześnie w ten sposób zostanie spełnione zobowiązanie RS, która po zgodzie Słowackiej Rady Narodowej Republiki Słowackiej przystąpiła do Porozumienia Wiedeńskiego dotyczącego odpowiedzialności cywilno-prawnej za szkody wyrządzone w wyniku wydarzenia jądrowego (Uchwała Rady Narodowej RS z 25 stycznia 1995 roku nr 71 i zatwierdzenia przez Prezydenta RS dnia 23 lutego 1995 roku). Limit odpowiedzialności użytkownika za szkodę jądrową prawo atomowe określa na 300 milionów euro. Ze względu na wymaganie odnośnie minimalnych i tylko miejscowo lub czasowo ograniczonych następstw awarii projektowych i poważnej awarii reaktorów Generacji III+ limit ten jest dla NJZ wystarczający z dużą rezerwą.

Na przyszłego użytkownika NJZ prawo atomowe nakłada obowiązek jakim jest przedstawienie dokumentu o zabezpieczeniu pokrycia finansowego odpowiedzialności za szkodę jądrową, jako integralnej części wniosku o wydanie pozwolenia na uruchomienie urządzenia jądrowego.

W marcu 2015 roku została przyjęta ustawa Rady Narodowej RS Dz.U. nr 54 dotycząca odpowiedzialności cywilno-prawnej za szkodę jądrową i o jej pokryciu finansowym. Decydujące postanowienia wejdą w życie z dniem 1 stycznia 2016 roku. Ustawa kompleksowo rozwiązuje:

- odpowiedzialność cywilno-prawną za szkodę zaistniałą w związku z wydarzeniem jądrowym,
- kompetencje ÚJD SR odnośnie stosowania tej ustawy,
- kompetencje Słowackiego Banku Narodowego w stosunku do podmiotów na rynku finansowym w sprawie pokrycia finansowego odpowiedzialności za szkodę jądrową.


Nowa ustawa przyjmuje reguły i zasady pozwalające na rozwiązanie odpowiedzialności za szkodę jądrową na podstawie Porozumienia Wiedeńskiego oraz zastępuje i uzupełnia właściwe paragrafy i ustępy, które regulowały zakres odpowiedzialności za szkodę jądrową w prawie atomowym. Nowa ustawa pozostawia bez zmian limity odpowiedzialności użytkownika za szkodę jądrową. Nowa ustawa eksplicitnie zabrania uruchamiania, eksploataowania i wyłączania z eksploatacji urządzenia jądrowego lub przewożenia materiałów promieniotwórczych bez wymaganej kwoty finansowej i sposobu zabezpieczenia pokrycia odpowiedzialności za szkodę jądrową.

E.IV.2. Ryzyka nieradiacyjne

Działalność przedstawiona w projekcie, z nieradiacyjnego punktu widzenia, jest zasadniczo zwykłym zakładem przemysłowym, w którym nie ma dużego ryzyka co do zaistnienia wydarzeń awaryjnych z negatywnymi wpływami na środowisko naturalne i mieszkańców.

W związku z założeniem nie można potencjalnie wykluczyć sytuacji awaryjnych połączonych z uwalnianiem zanieczyszczonych wód odpadowych (naruszenie szczelności kanalizacji lub naruszenie funkcji oczyszczalni wód zanieczyszczonych olejem), z uwalnianiem materiałów magazynowanych (materiały chemiczne, paliwa, środki do smarowania, płyny niemarznące, środki czyszczące itp.) ze zbiorników magazynowych lub rurociągów, ewentualnie podczas transportu. Nie można wykluczyć również przegrzania mediów, ewentualnie innych materiałów.

Zaistnienie wymienionego ryzyka jest mało prawdopodobne, a dla ich eliminacji nie są wymagane specjalne profilaktyczne lub eliminacyjne środki poza tymi, które są na co dzień używane lub wynikają z właściwych przepisów prawnych (przepisy budowlane, przeciwpożarowe, transportowe, przepisy dotyczące bezpieczeństwa i inne). Następstwa w/w typu wydarzeń można rozwiązać za pomocą ogólnie dostępnych środków i nie stanowią ryzyka dla środowiska naturalnego ani dla zdrowia.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	124/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

F. OPIS ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH OBNIŻAJĄCYCH WPLYW PLANOWANEJ CZYNNOŚCI NA ŚRODOWISKO NATURALNE

Podstawowe środki dotyczące profilaktyki, wykluczenia, obniżenia, ewentualnie kompensacji negatywnego wpływu polegają na:

- wykorzystaniu najlepszych dostępnych urządzeń technologicznych reaktorów generacji III+,
- zapewnieniu bezpieczeństwa jądowego, ochrony przed promieniowaniem, ochrony fizycznej i gotowości na wypadek awarii zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych, standardami IAEA, wymogami WENRA ewent. innymi standardami w zakresie związków zawodowych,
- minimalizacji wpływu radiacji na mieszkańców i pracowników zgodnie z zasadą ALARA,
- przystosowaniu programów monitoringowych do obserwacji poszczególnych potencjalnie zagrożonych składników środowiska naturalnego zgodnie z pracami przygotowawczymi i eksploatacją NJZ,
- lokalizacja NJZ poza terenem wrażliwego pod względem ekologicznym środowiska naturalnego, korzystanie z terenów poprzemysłowych (brownfield),
- minimalizacja roszczeń odnośnie źródeł środowiskowych z oddziaływaniem na środowisko naturalne,
- przestrzeganie wszystkich przepisów prawnych i norm w zakresie ochrony środowiska naturalnego i zdrowia publicznego.

Zostały również zaprojektowane środki, które przeraczą te podstawowe ramy, wynikające ze specyficznych warunków w zakresie oceny, ewent. faktów stwierdzonych w trakcie opracowywania sprawozdania dotyczącego oceny, które są zamierzone na dalszą ochronę poszczególnych składników środowiska naturalnego i zdrowia publicznego. Środki te staną się integralną częścią warunków nawiązujących do postępowania administracyjnego i będą realizowane podczas prac przygotowawczych, rozbudowy i użytkowania. Zostały również przytoczone te środki, które mogą mieć wpływ na zmniejszenie potencjalnego wpływu transgranicznego planowanej czynności (kompletna lista środków jest podana w Sprawozdaniu dotyczącym oceny czynności).

W specyfikacji środków eksplicitnie nie zostały wyszczególnione te, które wynikają z przepisów ustawowych lub innych ogólnie obowiązujących przepisów prawnych. Nie można bowiem deklarować zobowiązania o przestrzeganiu obowiązków, wynikających z przepisów w ramach planowania środków dotyczących profilaktyki, eliminacji, minimalizacji i/albo kompensacji wpływu na środowisko naturalne, ewent. zdrowie publiczne.

F.I. Środki zagospodarowania przestrzennego

W istniejącej strefie ochronnej urządzeń jądowych na terenie wokół elektrowni Jaslovské Bohunice bez stałego osiedlenia nie będą umieszczone inne obiekty oprócz tych, które są niezbędne do pracy urządzenia jądowego, sieci komunikacyjnych i dystrybucyjnych; nie będzie to miało wpływu na korzystanie z ziemi rolnej w obrębie strefy chronionej.


Będzie na nowo sprawdzony i ewentualnie zostanie ponownie zaklasyfikowany zakazany obszar lotniczy LZP29 Jaslovské Bohunice tak, aby przewencyjnie i efektywnie ochraniał także obszar NJZ.

F.II. Środki techniczne

Podstawowe środki techniczne, które zostaną zastosowane w projekcie NJZ, zostały opisane w rozdziale B. Krótki opis rozwiązań technicznych i technologicznych (strona 12 niniejszego Raportu z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe).

Do kolejnych proponowanych środków technicznych, które są wynikiem procesu oceny planowanej czynności, należą:

- Rozwiązanie techniczne NJZ zapewni, że określona koperta parametrów nie zostanie przekroczona.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	125/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- Rozwiązanie techniczne NJZ zapewni, że nie zostaną przekroczone parametry ogniw źródłowych dla poszczególnych typów awarii.
- Projekt NJZ praktycznie wykluczy możliwość poważnej awarii w basenie magazynowania wypalonego paliwa, jeśli basen z magazynowanym wypalonym paliwem jest umieszczony poza obudową bezpieczeństwa.
- Rozwiązanie techniczne uwzględni wymagania ALARA dotyczące ochrony pracowników i mieszkańców w okolicy NJZ.
- Rozwiązanie projektowe NJZ uwzględni potrzebę jego przyszłego wyłączenia z eksploatacji z punktu widzenia zasad ALARA i minimalizowania wpływu na środowisko naturalne.
- Zostanie wprowadzony cały plik środków technicznych i organizacyjnych ochrony fizycznej niezbędnych do tego, aby można było zapobiec niedozwolonej czynności w urządzeniu jądrowym (mechaniczne środki zapobiegawcze, techniczne środki zabezpieczające, elementy bezpieczeństwa systemów informacyjnych).
- System wypuszczania wód przemysłowych i wstępnie oczyszczonych z NJZ będzie realizowany poprzez zamknięty zbieracz wód odpadowych do recypientu Váh; system wypuszczania wód opadowych i powierzchniowych będzie realizowany do recypientu Dudvák.
- NJZ zostanie wyposażone w system oczyszczania wody zanieczyszczonej olejem pochodzącej z zakładów pomocniczych, która po oczyszczeniu ponownie wróci do systemu uzdatniania wody, po sprawdzeniu jej jakości może być wypuszczana do systemu wód odpadowych.

F.III. Środki technologiczne


Podstawowe środki technologiczne, które będą zastosowane w projekcie NJZ, zostały opisane w rozdziale B. Krótki opis rozwiązań technicznych i technologicznych (strona 12 niniejszego Raportu z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe).

Do kolejnych proponowanych środków technologicznych, które są wynikiem procesu oceny planowanej czynności, należą:

- Czynność systemów wentylacyjnych NJZ będzie organizowana w taki sposób, że powietrze z pomieszczeń z niższą aktywnością będzie prowadzone do pomieszczeń z wyższą aktywnością. Przed otworem wlotowym do komina wentylacyjnego, powietrze wywiewane z pomieszczeń elektrowni będzie rozprowadzane za pomocą systemu skutecznych filtrów jodowych i aerozolowych oraz systemu linii opóźniających, w których dochodzi do naturalnego rozpadu radioizotopów z krótką żywotnością.
- Monitoring poszczególnych składników wydzielin gazowych (gazy szlachetne, jod i aerozole) w kominie wentylacyjnym NJZ zostanie zapewniony w taki sposób, że nie będą przekroczone dozwolone limity wypuszczanych wydzielin gazowych do atmosfery w warunkach normalnej eksploatacji NJZ.
- Monitoring wypuszczania wód z niską aktywnością zapewni taki stan, w którym nie będą przekroczone dozwolone limity wypuszczanych cieczy w warunkach normalnej eksploatacji NJZ.
- Zastosowany tryb dla obiegów technologicznych pod względem chemicznym będzie uwzględniał potrzebę minimalizowania wypuszczanych substancji promieniotwórczych z niską aktywnością i konwencyjnych substancji zanieczyszczających do okolicy.
- Będą efektywnie stosowane zasady minimalizacji odnośnie wytwarzania RAO.
- W celu ograniczenia ilości drobnoustrojów i glonów w obiegu tercjarnym będą aplikowane odpowiednie produkty biobójcze, które nie będą stwarzały zagrożenia dla środowiska naturalnego i zdrowia mieszkańców.

F.IV. Środki organizacyjne i eksploatacyjne

Środki organizacyjne określają właściwe limity i warunki bezpiecznego użytkowania oraz przepisy eksploatacyjne, ewentualnie regulaminy operacyjne. Dokument Limity i warunki należy do podstawowych środków organizacyjnych użytkowanego urządzenia jądrowego do profilaktycznego zapobiegania w zaistnieniu takiej nieprzyjemnej sytuacji, która by mogła doprowadzić do uszkodzenia urządzenia, do obniżenia zdolności funkcji ochronnych, zagrożenia personelu nieprzestrzegania limitów wypuszczanych mediów, a potencjalnie również do zagrożenia mieszkańców. Są w nim zawarte warunki organizacyjne, techniczne i technologiczne, których należy przestrzegać w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Limity i warunki są zatwierdzone, a to czy są przestrzegane, kontroluje Urząd Jądrowego Nadzoru RS. Integralną część

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	126/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

instrukcji metodycznych tworzą przepisy eksploatacyjne, które zawierają takie planowane metody i czynności, których przestrzeganie zapewni osiągnięcie wymaganego bezpieczeństwa.

Do kolejnych proponowanych środków organizacyjnych i eksploatacyjnych, które są wynikiem procesu oceny planowanej czynności, należą:

Mieszkańcy i zdrowie publiczne


- Mieszkańcy będą regularnie informowani o oddziaływaniu NJZ na środowisko naturalne za pośrednictwem sprawozdań rocznych umieszczonych na stronie internetowej.
- W czasie przed rozruchem NJZ, a następnie w okresie 10 lat, będzie badany stan zdrowia mieszkańców, a wyniki będą ogólnie dostępne.

Promieniowanie jonizujące

- W dokumentacji dla poszczególnych etapów procesu zatwierdzania, zgodnie z prawem atomowym, na podstawie sprawozdań z monitoringu pozostałych urządzeń jądrowych na tym terenie, znajdzie się ocena, czy nie nastąpiły widoczne zmiany w wypuszczaniu substancji promieniotwórczych z tych urządzeń i, czy na wpustach z NJZ i na pozostałych urządzeniach w okolicy nie zostały przekroczone parametry przy ocenie wpływu planowanej czynności. W przypadku ich przekroczenia zostanie przeprowadzona analiza przyczyn i zostanie opracowane sprawozdanie rewizyjne dotyczące wpływu na zdrowie.
- W dokumentacji dla poszczególnych etapów procesu zatwierdzania, zgodnie z prawem atomowym, na podstawie sprawozdań z monitoringu pozostałych urządzeń jądrowych na tym terenie, znajdzie się ocena, czy nie wystąpiły negatywne trendy dotyczące koncentracji substancji promieniotwórczych w środowisku naturalnym. W przypadku stwierdzenia tego trendu zostanie przeprowadzona analiza przyczyn i zostanie opracowane sprawozdanie rewizyjne dotyczące wpływu na zdrowie ze względu na kumulatywne oddziaływanie NJZ i pozostałych urządzeń jądrowych w tym miejscu oraz przystąpi się do oceny zapotrzebowania na środki zastępcze.
- Przed uruchomieniem NJZ rozpoczęte zostaną pomiary u źródeł wpustów z NJZ (komin wentylacyjny, kanał wypuszczający), jak również w zmodernizowanych częściach systemu monitorującego okolicę. Ocenie zostanie poddana funkcjonalność pomiarów u źródeł i systemu monitorującego okolicę na etapie rozruchu i eksploatacji próbnej.
- Pod koniec eksploatacji próbnej zostaną sprawdzone i potwierdzone przypuszczenia pod względem tego, czy nie zostały przekroczone wyniki zawarte w Sprawozdaniu dotyczącym oceny w odniesieniu do wpływu promieniowania jonizującego z NJZ i do wpływu promieniowania jonizującego na wszystkie urządzenia jądrowe na tym terenie.

Wody powierzchniowe i podziemne

- Będzie przestrzegany regulamin operacyjny za współdziału SVP, przedsiębiorstwo państwowe, Piešťany, kontrolowane będą również poszczególne wskaźniki jakości wody w urządzeniach NJZ, przede wszystkim w końcowym zbiorniku kontrolnym, w którym będzie monitorowana jakość wód odpadowych przed ich wypuszczeniem.
- W przypadku wystąpienia ekstremalnie niskich przepływów w rzece Váh na ten okres zostaną przyjęte środki zmierzające do poprawy w związku ze zmianami w przepływie; zostanie również uwzględnione ograniczenie ilości wypuszczanych wód odpadowych (co można na krótki czas zapewnić poprzez wzrost zagęszczenia obiegu cyrkulacyjnego).
- Tryb dyskontynualnego wypuszczania wód odpadowych z niską aktywnością z NJZ zostanie zharmonizowany z pozostałymi urządzeniami jądrowymi na tym obszarze tak, aby się w tym czasie wzajemnie nie kumulowały (przede wszystkim ze względu na minimalizację wpływu na wody podziemne na terenie źródła wodnego Hlohovec). W ramach przygotowań przedprojektowych NJZ, w oddzielnym elaboracie zostanie zaproponowana optymalizacja systemu wypuszczania, a na tej podstawie zostanie zawarte porozumienie z użytkownikami pozostałych urządzeń jądrowych. Porozumienie będzie implementowane do infrastruktury technicznej i przepisów eksploatacyjnych NJZ oraz pozostałych JZ na tym terenie.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	127/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


- Z punktu widzenia ograniczenia infiltracji kontaminacji z Kanału Drahovskiego do przyległych wód podziemnych będzie kontrolowany i utrzymywany dobry stan techniczny betonu przybrzeżnego Kanału Drahovskiego w miejscu wylotu kanałów odpadowych.
- W ramach projektu NJZ (na etapie realizacji badań inżyniersko-geologicznych placu budowy) zostanie uzupełniona istniejąca sieć kontrolnych otworów wiertniczych tak, aby pozwoliły sprawdzać jakość wód podziemnych w pobliżu przyszłych obiektów technologicznych NJZ i umożliwiły zmianę jej jakości na granicy z dotychczasowymi obszarami JE A1 i JE V1. Jednocześnie ulegnie zmianie program monitorujący teren, na którym zostanie rozpoczęta realizacja przed rozruchem NJZ tak, aby można było kontrolować wartości wybranych parametrów.

Krajobraz

- Wieża chłodnicza będzie miała w dalszym ciągu kolor surowego betonu (z ewentualną strukturą powierzchni), kolorystyka pozostałych obiektów będzie dostosowana do już zbudowanych obiektów na tym terenie.
- Trzeba uwzględnić możliwość zagospodarowania zielenią na tym terenie, który przyczyni się do obniżenia widoczności obszaru NJZ w dotkniętych miejscowościach (pozycja najbliższych, dotkniętych osiedli, o ile to możliwe - wyżej położonych), a na których jest to możliwe również z punktu widzenia uregulowania spraw majątkowych, jak również pod względem stanowiska akceptacyjnego właściciela gruntów, na których ma być realizowane zagospodarowanie zielenią. Jeżeli do tego dojdzie, trzeba będzie zapewnić, aby drzewa i krzewy jak najszybciej zaczęły pełnić swoją funkcję zakrywającą i krajobrazową, tj. zostaną wysadzone duże drzewa lub szybko rosnące gatunki, trzeba przy tym preferować zieleń mieszaną, która będzie częściowo skuteczna także w miesiącach zimowych.

F.V. Inne środki

- W przyszłej aktualizacji Wewnętrzpaństwowego programu rozporządzania RAO i wypalonym paliwem jądrowym trzeba będzie uwzględnić produkcję odpadów radioaktywnych i wypalonego paliwa z NJZ w celu bilansowania niezbędnych powierzchni do magazynowania i składowania.
- W przyszłych procesach oceny innych czynności planowanych na tym terenie ze względu na środowisko naturalne trzeba będzie zastosować wymagania dotyczące uwzględnienia współdziałających efektów NJZ i właściwej planowanej nowej czynności.
- Dla NJZ trzeba będzie opracować analizy obliczeniowe do określania nowych rozmiarów (lub do potwierdzenia istniejących) obszaru zagrożenia (o promieniu 21 km dla JE V2).
- Materiały wyjściowe z radiacyjnego systemu monitorującego NJZ będą zintegrowane z istniejącym systemem ostrzegania i informowania VARVYR, ewentualnie zostanie wybudowany własny system ostrzegawczy i informacyjny dla obszaru zagrożenia NJZ.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	128/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

G. METODY OCENY I ŹRÓDŁA DANYCH

W metodzie opracowania Raportu z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe (i Sprawozdania dotyczącego oceny) zastosowano ściśle konserwatywne podejście do sprawy. To znaczy, że wszystkie wpływy są oceniane:

- w ich potencjalnej wartości maksymalnej (do oceny zastosowano konserwatywnie określone parametry środowiska naturalnego wszystkich urządzeń, które należy wziąć pod uwagę) i
- w działaniu kumulatywnym, ewent. współdziałającym z pozostałymi urządzeniami na tym terenie i na tle środowiska naturalnego.

We wszystkich dziedzinach środowiska naturalnego, ewent. zdrowia publicznego korzystało się z ogólnie dostępnych źródeł, jakim są: adresy stron internetowych, ogólnie dostępne sprawozdania dotyczące środowiska naturalnego, informacje z Urzędu Statystycznego RS, plany zagospodarowania przestrzennego, programy narodowe, polityka narodowa i ogólnie dostępne dokumenty strategiczne. Dla poszczególnych okręgów środowiska naturalnego, ewent. zdrowia publicznego były relewantne, pod względem potencjalnego wpływu transgranicznego, metody oceny i źródła danych nadające się do wykorzystania w przyszłości.

Obywatelstwo i zdrowie publiczne

Stan zdrowia mieszkańców był oceniany z wykorzystaniem danych udzielonych przez serwis informacyjny Urzędu Statystycznego RS. Materiałem wstępnym do oceny wpływu zdrowotnego były badania wpływu radiacyjnego i nieradiacyjnego.


Do oceny wpływu na mieszkańców i zdrowie publiczne została zastosowana metoda analizy ryzyk zdrowotnych (Health Risk Assessment), oparta na metodyce opracowanej przez agencję US EPA. Z tej metodyki wynika postępowanie przy ocenie i zarządzaniu ryzykiem w Republice Słowackiej, w ramach Metodycznych wskazówek Ministerstwa Środowiska Naturalnego Republiki Słowackiej z 22 października 1998 roku nr 623/98-2.

Do oceny wpływu radiacyjnego zastosowano wskaźniki ryzyka dotyczące uszczerbku na zdrowiu, wydane w zaleceniach Międzynarodowej Komisji ICRP. Do oceny wpływu nieradiacyjnego zastosowano obowiązujące limity prawne, ewent. wskaźniki ryzyka wynikające z zaleceń właściwych organizacji międzynarodowych.

Promieniowanie jonizujące

Dane dotyczące aktualnego stanu radiacyjnej sytuacji pod względem emisji na tym terenie i wylotów, z których wyciekają substancje promieniotwórcze do środowiska naturalnego z istniejących urządzeń jądrowych na danym obszarze zostały zaczerpnięte ze sprawozdań rocznych SE EBO i JAVYS o ochronie radiacyjnej w latach 2007 - 2013. Kosze z artykułami spożywczymi do oszacowania dawek ze spożycia pochodzą z danych statystycznych (urzędy statystyczne). Do obliczenia aktualnego stanu zerowego zostały zastosowane wartości maksymalne realnych miejsc wylotu w poprzednim okresie. Miejsca wylotu z NJZ zostały określone metodą kopertową na podstawie danych udzielonych przez dostawców poszczególnych referencyjnych typów reaktora, które zostały sprawdzone na podstawie danych z ogólnie dostępnych dokumentów niezbędnych do udzielenia licencji na poszczególne typy referencyjne.

Obliczenie predykcji dawek pochodzących z miejsc wylotu z normalnego zakładu produkcyjnego zostało wykonane z zastosowaniem programu obliczeniowego RDEBO, który Urząd Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej (ÚJD SR) w pełni akceptuje, który akceptuje również Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej (SÚJB). Na podstawie obliczenia wymodelowano dawki z miejsc wylotu z NJZ, chodzi o dawki samodzielne i sumaryczne z NJZ oraz z istniejących urządzeń jądrowych na przyległym terenie. Zostały wykonane cząstkowe obliczenia dla różnych grup wiekowych dla zróżnicowanego wypuszczania do atmosfery na podstawie wysokości komina wentylacyjnego NJZ i dla różnych modeli rocznej sytuacji meteorologicznej. Oceniano dawki w okręgu o promieniu do 100 km od NJZ. Model obliczeniowy dawki z miejsc wylotu gazu i cieczy modelował dawki z tych miejsc, jako całkowitą indywidualną dawkę efektywną w ciągu roku. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono analizę dominujących dróg wchłonięcia

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	129/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

substancji promieniotwórczych i dominujących radionuklidów. Wyniki porównano z wartością graniczną rocznej indywidualnej efektywnej dawki (250 $\mu\text{Sv/rok}$) określonej przez kompleks urządzeń jądrowych NV SR z 2006 roku Dz.U. nr 345 w sprawie podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników i mieszkańców przed promieniowaniem jonizującym, porównano również z ogółem autoryzowanych limitów radiologicznych określonych przez istniejące urządzenie jądrowe na podstawie decyzji głównego inspektora stacji sanitarno-epidemiologicznej Republiki Słowackiej (82 $\mu\text{Sv/rok}$). Limity dawek, określonych dla urządzeń jądrowych na Słowacji są niższe niż limity określone w Dyrektywie EC 2013/59/Euratom, ewent. w zaleceniach ICRP103.

Zastosowane dane meteorologiczne i hydrologiczne opracował SHMÚ (wykorzystane dane za rok 2010 z terenu Jaslovské Bohunice i statystyczne dane meteorologiczne w latach 1999-2011).

Obliczenia następstw awarii dla reprezentatywnych przypadków awarii projektowej wykonano z zastosowaniem kodów obliczeniowych RTARC wersja 6.1 i RDEBO oraz dla poważnej awarii z zastosowaniem kodu COSYMA ewent. COSYMA i RDEBO. Zastosowane kody akceptuje Urząd Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej (ÚJD SR) w celu wykonania analizy bezpieczeństwa elektrowni jądrowych na Słowacji. Dawki ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych oceniano w okręgu o promieniu do 100 km od NJZ. By ocenić dopuszczalność dawek porównano dawki obliczeniowe z wymaganiami ÚJD SR IAEA, WENRA i EUR w celu ograniczenia napromieniowania osób w wyniku awarii.

Do oceny ilości wypalonego paliwa jądrowego z NJZ zastosowano kopertowe dane od poszczególnych dostawców, dotyczące długości kampanii paliwowej, zużycia paliwa i minimalnego wypalenia się paliwa. Do produkcji wypalonego paliwa z zakładu produkcyjnego JE V2 zastosowano dane umieszczone w propozycji polityki wewnątrzpaństwowej i w programie wewnątrzpaństwowym, dotyczącym rozporządzania wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi w Republice Słowackiej w ramach aktualizacji dokumentu strategicznego Strategia końcowej części pokojowego wykorzystania energii jądrowej (Narodowy Fundusz Jądrowy, 2015).


Do oceny produkowanych ilości, kategorii i typu odpadów promieniotwórczych z eksploatacji i wyłączenia z eksploatacji NJZ zastosowano dane kopertowe na podstawie danych udzielonych przez poszczególnych dostawców, które zostały sprawdzone na podstawie danych z ogólnie dostępnych dokumentów niezbędnych do udzielenia licencji na poszczególne typy referencyjne reaktorów. Do określenia produkowanej ilości, kategorii i typu odpadów promieniotwórczych z eksploatacji i brakowania istniejących urządzeń jądrowych na tym terenie zastosowano dane umieszczone w propozycji polityki wewnątrzpaństwowej i w programie wewnątrzpaństwowym, dotyczącym zarządzania wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi 2015, w sprawozdaniu dotyczącym inwentaryzacji odpadów promieniotwórczych JAVYS 2013, w ocenie dotyczącej rozporządzania RAO w SE-EBO w 2012 i 2013 roku oraz w Sprawozdaniu EIA dotyczącym poszczególnych etapów wyłączenia z eksploatacji JE V1 i JE A1.

Wody powierzchniowe i podziemne

Dane dotyczące podstawowych właściwości hydrologicznych przedmiotowego obszaru zostały pobrane ze sprawozdania zbiorczego SHMÚ dla terenu Jaslovské Bohunice. Dane dotyczące stanu aktualnego zostały później uzupełnione o informacje ze sprawozdań dotyczących wpływu urządzeń jądrowych na terenie Jaslovské Bohunice na środowisko naturalne w okolicy, z dostępnych publikacji o jakości wód RS i z ogólnie dostępnych źródeł.

Do oceny wpływu NJZ na wody powierzchniowe została wybrana referencyjna elektrownia JE V2. Z charakterystyk wypuszczania substancji zanieczyszczających JE V2 w wybranym okresie użytkowania (10 lat) dla NJZ na podstawie obliczeń pochodzą poszczególne wskaźniki zanieczyszczenia konwencyjnego, przy czym zastosowano specyficzną ilość wód odpadowych [m³] przypadającą na jedną wyprodukowaną MWh (założone maksymalne i średnie zanieczyszczenie w przypadku każdego wskaźnika). Do określenia rocznych wskaźników zanieczyszczenia wód odpadowych z NJZ zastosowano w ramach przypuszczeń archiwizowane dane dotyczące eksploatacji JE V2, do określenia pobranej wody technologicznej, użytkowej i pitnej zastosowano dane z zakładu produkcyjnego JE V1 (przede wszystkim w okresie budowy i zakończenia eksploatacji NJZ).

Do określenia charakterystyk ilości wód opadowych odprowadzanych z NJZ zostało wytworzone modelowe obliczenie w celu określenia maksymalnego przyływu oraz pierwsze oszacowanie rozmiarów zbiorników retencyjnych na wodę opadową, oddzielnie dla powierzchni na placu budowy i oddzielnie dla kanału ochronnego wokół obszaru NJZ. Dla powierzchni na placu budowy i dla powierzchni na terenach zewnętrznych za barierą ochronną NJZ zostały w obliczeniach

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	130/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

zastosowane odpowiednie wskaźniki odpływu wody opadowej. Podany model obliczeniowy został zastosowany również do obliczenia pojemności zbiornika akumulacyjnego na wodę 100- letnią z deszczu.

Zostały również wykorzystane Roczne sprawozdania dotyczące ochrony przed promieniowaniem oraz sprawozdania dotyczące środowiska naturalnego, opracowane przez użytkowników JAVYS i SE EBO a następnie przekazywane organom nadzorczym, Roczne sprawozdania urzędu zdrowia publicznego, Roczne sprawozdania SHMÚ i Kompleksowa ocena stanu środowiska naturalnego na terenie elektrowni SE, a.s. dla wybranych aspektów środowiska naturalnego.

Dane źródłowe dotyczące problematyki wód podziemnych zostały uzyskane poprzez długoterminowe monitorowanie ich parametrów na danym terenie, ewent. uzyskane od relewantnych podmiotów, z literatury, przede wszystkim z wyników sprawozdania z nazwą Monitorowanie i ochrona wód podziemnych terenu energetyki jądrowej Jaslovské Bohunice – sprawozdania końcowe za rok 2011, 2012, 2013. Następnie zostały wykorzystane wyniki analizy ryzyka: Nowe źródło jądrowe w miejscowości Jaslovské Bohunice – Ryzyka wynikające z kontaminacji struktur geologicznych dotyczące potencjalnego umiejscowienia (Sprawozdanie EKOSUR, Jaslovské Bohunice, grudzień 2008).

Wyniki oceniono w formie opracowania statystycznego szeregów czasowych zmierzonych danych dla poszczególnych parametrów oraz oceny trendów ich rozwoju. Poza tym ocena jest również wykonywana w formie oceny powierzchni na podstawie zmierzonych danych – forma izolinii lub hydroizohips.


Dla prognoz modelowych zostały zastosowane renomowane modele: program MODFLOW, program MT3D, program PEST.

Krajobraz

Podstawową metodą oceny wpływu na krajobraz była metoda G.L.Impact, przedstawiająca kwantyfikowane określenie wpływu wizualnego zamiarów budowlanych na krajobraz, oparta o bezpośrednie obliczenie wpływu wizualnego za pomocą analizy matematycznej i graficznej widoczności budynków na podstawie modelu cyfrowego ocenianego terenu. Z uwzględnieniem wniosków w/w analiz i innych relewantnych informacji dotyczących danego terenu, za pomocą metody fachowej oceny, został określony wpływ zamiaru na przedmiotowy krajobraz.

Inne

Oceniając tereny w pobliżu EBO z punktu widzenia zewnętrznych ryzyk źródłowych spowodowanych działalnością człowieka i prawdopodobieństwa upadku samolotu na obiekt NJZ, który ma duże znaczenie ze względu na bezpieczeństwo, zostały zastosowane metodyki międzynarodowe - instrukcje IAEA.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	131/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

H. PLAN MONITORINGU I ANALIZY POPROJEKTOWEJ

H.I. Plan monitoringu

H.I.1. Monitoring radiacyjny

Radiacyjny program monitorujący NJZ będzie koncepcyjnie odpowiadał aktualnemu programowi monitoringowemu urządzeń jądrowych na tym terenie, do którego program monitorujący NJZ może być włączony lub można wybudować osobny system.

Wszystkie istniejące zakłady na terenie EBO są aktualnie częścią składową programu monitoringowego "Program monitoringowy kontroli radiacyjnej okolicy JZ EBO". Został on wydany w celu:

- zapewnienia kontroli wpływu zakładu JZ Bohunice na środowisko naturalne w jego okolicy;
- zapewnienia materiałów wstępnych do regularnego informowania organów kontrolnych i nadzorujących o stanie środowiska naturalnego w okolicy JZ EBO;
- utrzymania wymaganego poziomu technicznego kontroli okolicy JZ EBO i optymalnego wykorzystania środków technicznych;
- nieustannego uzyskiwania danych dotyczących promieniotwórczości środowiska naturalnego w okolicy JZ EBO do sporządzania plików z danymi;
- świadomego korzystania z urządzeń technicznych, pracowników fachowych i utrzymywania ich w stałej gotowości i zdolności zawodowej na wypadek awarii;
- nieustannego uzyskiwania plików zawierających wartości do precyzowania poziomów referencyjnych.


Wyniki pomiarów i analizy programu monitoringowego są kwartalnie przekazywane ÚVZ SR w formie sprawozdania pisemnego.

Wykonywane jest również monitorowanie radiacyjne na szczeblu krajowym, wynikające z wymagań prawnych RS w ramach integralnego systemu wczesnego ostrzegania przed promieniowaniem. Monitorowanie sytuacji radiacyjnej pozwoli na zapewnienie:

- materiałów do systematycznej oceny i do regulowania napromieniowania mieszkańców oraz do oceny napromieniowania mieszkańców, zaistniałego w wyniku wykonywania czynności zmierzających do napromieniowania w normalnej sytuacji radiacyjnej;
- danych o kontaminacji radioaktywnej środowiska naturalnego niezbędnych do podejmowania decyzji o wykonaniu i zakończeniu ingerencji i o środkach do ograniczenia ryzyka napromieniowania w przypadku zagrożenia radiacyjnego;
- danych dotyczących poziomu napromieniowania w celu informowania mieszkańców oraz do międzynarodowej wymiany informacji o sytuacji radiacyjnej na terenie Republiki Słowackiej.

Obowiązek prawny dotyczący sporządzenia i opublikowania zbiorczych sprawozdań dotyczących wyników monitorowania i obserwowania JZ oraz stanu składu środowiska naturalnego w okolicy JZ będzie dotyczył również przyszłego użytkownika NJZ. Plan monitoringu NJZ można zaszeregować do dwóch obszarów:

Monitorowanie wewnątrz zakładu (samodzielny monitoring NJZ, bez względu na okoliczne JZ), przeznaczone do obserwacji ochrony i zapobiegania zanieczyszczeniu środowiska naturalnego. Dla tego typu monitoringu zostaną zbudowane systemy monitorujące, które zapewnią obserwację bezpośredniego wpływu NJZ na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim monitorowania parametrów radiochemicznych obwodów technologicznych i zbiorników, monitorowania parametrów środowiskowych oraz monitorowania aktywnych i pasywnych miejsc wylotu do środowiska naturalnego.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	132/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Monitorowanie okolicy przeznaczone do obserwacji stanu środowiska naturalnego. NJZ zostanie włączone do istniejącego wspólnego programu monitorującego okolicę urządzeń jądrowych na tym terenie. Aktualny system monitoringowy jest w pełnym zakresie funkcjonalny i w zasadniczych parametrach wystarczający również do tego, aby w przyszłości monitorował wpływ NJZ.

W związku z realizacją wymagań w zakresie oceny systemu monitoringowe zostaną uzupełnione o obwód monitorujący najbliższą okolicę NJZ, a monitoring sytuacji radiacyjnej będzie wykonywany w ten sposób, aby skład jakościowy i ilościowy w miejscach wylotu, poprzez które następuje wyciek radionuklidów do atmosfery i hydrosfery, zostanie również uzupełniony o system monitorowania wód podziemnych.

H.I.2. Monitoring nieradiacyjny

Nieradiacyjny system monitoringowy w zasadzie będzie odpowiadał aktualnemu programowi monitorującemu urządzenia jądrowe na terenie EBO (SE EBO, JAVYS), z uwzględnieniem aktualnych wymogów prawnych i wymagań właściwych organów nadzorujących, wyrażonych we właściwych decyzjach dotyczących wydanego pozwolenia. Z punktu widzenia potencjalnego wpływu transgranicznego jest relewantny tylko monitoring gospodarki wodnej.


Monitoring gospodarki wodnej będzie wykonywany w następującej podstawowej strukturze:

- Ilość i jakość pobieranej wody surowej i pitnej.
- Ilość i jakość wypuszczanych wód odpadowych. Analizę wypuszczanych wód odpadowych zapewni akredytowane laboratorium użytkownika. Miejsce odbioru, czas odbioru i częstotliwość odbioru, zalecane metody do określenia wskaźników wartości granicznych w wypuszczanych wodach odpadowych, sposób oceny pomiarów przepływu i analizy próbek w celach ewidencji i kontroli oraz obowiązek przekazywania informacji dotyczących objętości i ilości substancji zanieczyszczających w wypuszczanych wodach odpadowych właściwemu urzędowi państwowej administracji wodnej, za właściwy rok kalendarzowy, określi użytkownikowi OÚ Trnava w pozwoleniu na wypuszczanie wód odpadowych i wód z odpływu powierzchniowego z obszaru JZ.

H.II. Plan kontroli przestrzegania warunków

O kontrolę przestrzegania warunków zatroszczą się organy nadzorujące, które wydają właściwe decyzje, przede wszystkim:

- Urząd Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej,
- Urząd Zdrowia Publicznego Republiki Słowackiej oraz
- inne właściwe organy,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	133/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

I. BRAKI I NIEJASNOŚCI DOTYCZĄCE AKTUALNEGO STANU WIEDZY

W trakcie sporządzania Sprawozdania i Raportu z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe nie wystąpiły takie braki lub niejasności, które by uniemożliwiły jednoznaczną specyfikację oczekiwanego wpływu projektu na środowisko naturalne, ewent. na zdrowie publiczne. Dane służące do opracowania zawierają wszystkie potrzebne informacje w trakcie sporządzania opracowania przeprowadzono wszystkie relewantne analizy i badania niezbędne do określenia stanu terenu i późniejszej specyfikacji wpływu:

Dane dotyczące poszczególnych projektów referencyjnych pochodzą z danych, które udostępnili ich dostawcy. Są więc na poziomie, który ogranicza podstawowe rozwiązania techniczne i technologiczne poszczególnych projektów referencyjnych. Dlatego brak szczegółów dotyczących rozwiązania technicznego¹⁰. Ten fakt, z punktu widzenia oceny wpływu na środowisko naturalne, nie jest jednak ograniczeniem. Ważne jest to, że są znane wszystkie ważne środowiskowe parametry projektu (przede wszystkim wejściowe i wyjściowe), które udostępniają wszystkie relewantne dane dotyczące oceny wpływu na środowisko naturalne i zdrowie publiczne.


Dane dotyczące pozostałych urządzeń jądrowych lub innych na tym terenie są znane, wraz z ich wpływem na otaczające środowisko. Pod tym względem ma znaczenie przede wszystkim dostępność wyników monitorowania miejsc wylotu poszczególnych urządzeń oraz wyniki monitorowania okolicy.

Stan środowiska naturalnego na dotkniętym terenie jest znany i został ustalony przede wszystkim na podstawie źródeł badawczych uzupełnionych badaniami zainteresowanego/dotkniętego terenu i jego poszczególnych składników.

Wymogi prawne, ewent. limity są jednoznacznie określone, i to tak w zakresie obszaru jądrowego, jak również w zakresie ochrony środowiska naturalnego, ewent. zdrowia publicznego lub w innym zakresie.

Każdy wpływ na środowisko naturalne wraz ze zdrowiem publicznym jest w Sprawozdaniu oceniany w sposób bardzo konserwatywny (kopertowy), a więc potencjalnie na najwyższym poziomie. Ani pod tym względem nie ma żadnych niejasności, które można interpretować na niekorzyść uzasadnionych interesów ochrony środowiska naturalnego, ewent. zdrowia publicznego.

¹⁰ Całkowicie w zgodzie z wymaganiami załącznika nr 11 do ustawy, który występuje w rozdziale A.II.8. "Krótki opis rozwiązania technicznego i technologicznego".

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	134/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

J. PODSUMOWANIE O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM

J.I. Podstawowe informacje dotyczące proponowanej działalności

Planowana czynność: Nowe źródło jądrowe w obrębie Jaslovské Bohunice

Wnioskodawca: Jądrowa Spółka Energetyczna Słowacji, a. s. (JESS)
Tomášikova 22, 821 02 Bratislava, Republika Słowacka

J.I.1. Przedmiot działalności

Przedmiotem planowanej czynności jest nowe źródło jądrowe w obrębie miejscowości Jaslovské Bohunice, obejmujące budowę nowej elektrowni jądrowej z jednym blokiem reaktorowym i wszystkimi bezpośrednio związanymi obiektami budowlanymi, urządzeniami technologicznymi i infrastrukturą.

Przygotowanie nowego źródła jądrowego w obrębie miejscowości Jaslovské Bohunice odbywa się zgodnie ze wszystkimi relewantnymi dokumentami strategicznymi i koncepcyjnymi Republiki Słowackiej, przede wszystkim ze strategią bezpieczeństwa energetycznego RS (2008) i polityką energetyczną RS (2014). Przygotowanie nowego źródła jądrowego odbywa się również zgodnie z dyrektywami i dokumentami Unii Europejskiej dotyczącymi energetyki niskoemisyjnej, bezpieczeństwa energetycznego i zdolności konkurencyjnej, jak również wszystkich zobowiązań Republiki Słowackiej wynikających z przedmiotowych dokumentów.

Zapotrzebowanie na nowe źródło jądrowe w obrębie Jaslovské Bohunice wynika przede wszystkim z:


- konieczności zastąpienia podstawowego zakładu produkcyjnego dożywającej elektrowni na Słowacji przez bardziej nowoczesne źródła,
- oczekiwanego wzrostu zużycia energii elektrycznej w związku ze wzrostem ekonomicznym, mimo aktualnej implementacji rozwiązań oszczędnościowych i obniżania wymagań energetycznych,
- zapotrzebowania na stałe, niezawodne i niskoemisyjne źródła w energetyce,
- oczekiwanego obniżania produkcji pochodzącej z elektrowni ciepłych z tego powodu, że nie spełniają warunków ekologicznych i z powodu obniżających się zasobów węgla,
- tego, że zapewnienie wystarczających i niezawodnych dostaw energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych nie jest realne oraz
- z potrzeby całkowitego wzrostu bezpieczeństwa energetycznego Republiki Słowackiej.

Wychodzi się z założenia, że budowa nowego źródła jądrowego w obrębie Jaslovské Bohunice rozpocznie się w 2021 roku, a zostanie oddane do użytku w 2029 roku.

J.I.2. Umiejscowienie

Planowana czynność została sytuowana w rejonie zachodnim republiki Słowackiej na terenie Trnavskiego kraju samorządowego, na obszarze katastralnym gmin Radošovce i Jaslovské Bohunice, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego obszaru urządzeń jądrowych Jaslovské Bohunice (obszar EBO). Ze względu na umiejscowienie nowego źródła jądrowego planuje się wykorzystanie części powierzchni nieczynnych elektrowni JE A1 i JE V1, co obniża zapotrzebowanie na zajęcie nowych powierzchni.

Teren w pobliżu miejscowości Jaslovské Bohunice jest odpowiedni pod względem wymogów prawnych dotyczących umiejscowienia urządzenia jądrowego. Teren ten jest już przez dłuższy czas wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej w urządzeniach jądrowych i nadaje się do budowy i użytkowania kolejnych urządzeń jądrowych ze względu na wystarczającą powierzchnię i dostęp do infrastruktury wraz ze źródłem wody niezbędnej do chłodzenia (rzeka Váh), do sieci

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	135/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

linii energetycznych Republiki Słowackiej i do systemów zarządzania odpadami, wraz z odpadami promieniotwórczymi. Umieszczenie planowanej czynności na tym terenie jest zgodne z dokumentami strategicznymi Republiki Słowackiej oraz z planem zagospodarowania przestrzennego Trnavskiego kraju samorządowego (2014). Pod względem technicznym rejon dysponuje wystarczająco rozbudowaną infrastrukturą, tak transportową, jak i techniczną oraz profesjonalną siłą roboczą do budowy i następnie do użytkowania nowej elektrowni jądrowej. Z w/w powodów budowa właśnie na tym terenie przyniesie dużo korzyści, które przyczynią się do przyspieszenia budowy, jak również do obniżenia kosztów budowy, co powinno rzutować na niższe ceny produkcyjne energii elektrycznej pochodzącej z tego źródła.

J.I.3. Krótki opis rozwiązań technicznych i technologicznych

Pod względem technicznym będzie chodziło o elektrownię z ciśnieniowym reaktorem wodnym (PWR) generacji III+ w postaci jednego bloku. Czysta zainstalowana moc elektryczna powinna osiągać maksymalnie do 1700 MW. Z projektu wynika, że okres żywotności elektrowni będzie wynosił 60 lat, przypuszczalny termin uruchomienia w 2029 roku.

Projekt z planem działalności należy złożyć i poddać ocenie zgodnie z wymogami zakresu oceny, w jednej wersji realizacyjnej, opisującej budowę nowego źródła jądrowego w obrębie miejscowości Jaslovské Bohunice.

Z komercyjnego punktu widzenia zostaną zastosowane dostępne bloki pochodzące od renomowanych dostawców. Pod uwagę należy wziąć następujące rozwiązania referencyjne:

- AP1000 (Westinghouse Electric Company LLC, USA),
- EU-APWR (Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Japonia),
- MIR 1200 (konsorcjum Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress, Republika Czeska/Rosja),
- EPR (AREVA NP, Francja),
- ATMEA1 (AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Francja /Japonia),
- APR 1400 (Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Korea Południowa).

Dostawca elektrowni zostanie wybrany w kolejnych etapach przygotowania projektu, wybór dostawcy nie jest przedmiotem oceny wpływu na środowisko naturalne.

Integralną częścią planowanej czynności są wszystkie niezbędne obiekty budowlane i urządzenia technologiczne obiegu pierwotnego, obiegu wtórnego, obiegu chłodzenia, obiekty i zakłady pomocnicze, wraz ze wszystkimi związanymi s tym i wywołanymi inwestycjami (przyłącza komunikacyjne, parking, chodniki, zagospodarowanie terenów zielonych itp.).


Moc energetyczna bloków zostanie odprowadzona za pośrednictwem nadziemnej linii energetycznej 400 kV do nowej stacji energetycznej Jaslovské Bohunice. Stacja ta będzie tworzyła integralną część układu transmisyjnego Republiki Słowackiej. Zasilanie rezerwowe własnego zużycia będzie rozwiązane za pośrednictwem nowej linii nadziemnej 110 kV z tej samej stacji energetycznej, a zapasowe zasilanie rezerwowe z rozdzielnic JE V1.

Zaopatrzenie w wodę surową zostanie zrealizowane za pośrednictwem nowego rurociągu podziemnego ze zbiornika wodnego Slňava na rzece Váh. Zaopatrzenie w wodę pitną będzie wykonywane za pośrednictwem podłączenia do istniejącej infrastruktury. Odprowadzanie wód odpadowych zostanie zrealizowane za pośrednictwem nowego podziemnego zbieracza wód odpadowych do Kanału Drahovskiego na rzece Váh. Odprowadzanie wód opadowych zostanie zrealizowane za pośrednictwem nowego podziemnego zbieracza wód opadowych do rzeki Dudvák. Wszystkie trasy rurociągów zostaną poprowadzone w pobliżu istniejącej infrastruktury dla potrzeb JE V2 i pozostałych urządzeń w pobliżu miejscowości Jaslovské Bohunice, ale będą od nich niezależne.

J.I.4. Podstawowe dane techniczne NJZ

Podstawowe dane techniczne nowego źródła jądrowego zostały wyszczególnione w następujących punktach:

- Blok elektrowni jądrowej zostanie wyposażony w reaktor PWR, generacja III+, w postaci jednego bloku
- Czysta instalowana moc elektryczna do 1700 MW.
- Okres żywotności minimum 60 lat.
- Istniejący projekt, z licencją udzieloną w kraju pochodzenia, w którymś z krajów UE lub w innym kraju z zaawansowaną energetyką jądrową (USA, Rosja, Japonia, Korea Południowa, Chiny itp.), w trakcie wyboru dostawcy minimalnie w stadium zaawansowanego etapu budowy w innym miejscu.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	136/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015


- Dostawa pod klucz lub dostawa wysp technologicznych z funkcją koordynowaną przez dostawcę wyspy jądrowej.
- Dostawa urządzeń technologicznych i jednocześnie paliwa jądrowego z uwzględnieniem możliwości dywersyfikacji dostawy paliwa jądrowego.
- Zapewnienie procesu licencyjnego zgodnie z przepisami prawnymi Republiki Słowackiej, z wykorzystaniem doświadczeń i zaleceń instytucji międzynarodowych.
- Elektrownia będzie pracowała w podstawowej części dziennego diagramu obciążeniowego, a pod względem technicznym będzie zdolna do tego, aby użytkownikowi nadrzędnego układu transmisyjnego świadczyła usługi wspierające, które odpowiadają regulacji pierwotnej, wtórnej i tercjalnej.
- Blok będzie zdolny do długoterminowej pracy o mocy w przedziale od 50 do 100 % mocy znamionowej i będzie zdolny do wypełniania wymaganych warunków technicznych dotyczących przystąpienia i podłączenia urządzenia produkującego energię elektryczną.
- Współczynnik gotowości bloku za okres 12 miesięcy będzie miał wartość wyższą niż 0,9 (czas, w którym blok jest zdolny do pracy, jest podzielony przez całkowity fundusz kalendarzowy).

J.II. Dane o wpływie i o wyjściach

J.II.1. Dane o wpływie

Podane wartości stanowią wymagania kopertowe (maksymalne) dotyczące danych wejściowych podczas normalnej eksploatacji NJZ.

Zajęcie gruntów:	zajęcie powierzchni na stałe:	do 46 ha
	tymczasowe zajęcie powierzchni:	do 37 ha
	sieci w ramach infrastruktury:	o małym znaczeniu
Po zakończeniu budowy NJZ powierzchnia placu budowy zostanie uwolniona. Zakończenie użytkowania NJZ nie wymaga dodatkowego zajęcia powierzchni ani na stałe, ani tymczasowo.		
Woda surowa:	średni pobór:	do 1,42 m³/s (do 45 000 000 m³/rok)
	źródło:	rzeka Váh
Pobór wody surowej nie będzie uzależniony od istniejących systemów poboru wody. Woda surowa będzie uzyskiwana z rzeki Váh		
Woda pitna:	średni roczny pobór:	do ok. 50 000 m³/rok
	źródło:	wodociąg publiczny
Woda pitna będzie uzyskiwana podobnie, jak w przypadku istniejących urządzeń na tym terenie, a więc z doprowadzalników Dobrá Voda, Dechtice i Veľké Orvište.		
Woda przeciwpożarowa:		
	pobór:	niespecyfikowany
System wody przeciwpożarowej będzie zaopatrywany z cyrkulacyjnego obiegu chłodzenia, który pokryje każdy wymóg dotyczący dostawy wody przeciwpożarowej z wystarczającą rezerwą.		
Paliwo jądrowe:		do 35,0 t UO ₂ /rok
Materiał roboczy i inny:		setki ton/rok
	Pod materiałem roboczym należy rozumieć produkty chemiczne do uzdatniania wody technologicznej, smary, paliwa i gazy techniczne. Zapotrzebowanie na produkty chemiczne będzie się wahać na poziomie kilku ton właściwego produktu chemicznego.	
Energia elektryczna:		do 120 MW _e
Wartość podaje pobór mocy w celu własnej czynności elektrowni. Zużycie będzie zapewnione poprzez własną czynność i zasilanie rezerwowe.		
Transport:	drogowy:	250 pojazdów/24 godzin (z tego około 60 ciężkich)
	kolejowy:	bez znaczenia

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	137/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

specjalny: o małym znaczeniu

Wartość podaje konserwatywnie określoną średnią całodziennego natężenia transportu docelowego podczas eksploatacji NJZ (liczbę przyjazdów).

Transport ciężkich i gabarytowych komponentów będzie wyrażony kilkoma sztukami przede wszystkim w trakcie budowy, a więc pod względem natężenia nie ma znaczenia.

Pozostała infrastruktura: końcowa regulacja/wsparcie

Podłączenie NJZ do układu transmisyjnego będzie wymagało budowy nowego rozdzielnika (stacji energetycznej) Jaslovské Bohunice i jego podłączenie do układu transmisyjnego republiki Słowackiej.

NJZ będzie realizowane niezależnie od istniejących systemów gospodarki wodnej urządzeń jądrowych na terenie EBO. Ze względu na dostarczanie surowej wody zostanie zbudowany nowy szereg wlotowy, również w celu odprowadzenia wód odpadowych i opadowych zostaną wybudowane nowe systemy. Na istniejące systemy w ramach infrastruktury na terenie EBO nie będzie to miało wpływu.

Liczba pracowników: około 650

Konserwatywne oszacowanie całkowitej liczby pracowników elektrowni wynosi do 650 osób. W trakcie budowy NJZ należy zastosować konserwatywne oszacowanie liczby pracowników na około 3000 osób.

J.II.2. Dane o wyjściach

Podane wartości przedstawiają kopertowe (maksymalne) dane wyjściowe podczas normalnej eksploatacji NJZ.

Emisje do atmosfery: o małym znaczeniu

NJZ nie jest źródłem spalania, z tego powodu emisje do atmosfery mają małe znaczenie.

Ciepło odpadowe:

ciepło odpadowe: do 3150 MWt

odparowywanie: do 1,25 m³/s

Ciepło odpadowe z NJZ będzie likwidowane w wieży chłodniczej poprzez odparowywanie wody chłodniczej.

Woda odpadowa:

przemysłowa woda odpadowa: do 0,25 m³/s (do 8 000 000 m³/rok)

ścieki: do 35 000 m³/rok

rezydent: rzeka Váh

Woda opadowa: ogółem: do 102 000 m³/rok

rezydent: rzeka Dudvák


Ilość jest podana na podstawie powierzchni własnego obszaru NJZ (46 ha). Woda opadowa jest wodą pochodzącą z deszczu i innych opadów, która nie wsiąka i jest odprowadzana do rezydenta. Wody opadowe nie są zaliczane do kategorii wód odpadowych, a ich jakość nie ulega zmianie.

Odpady nieaktywne:

odpad komunalny i inny: do 1200 t/rok

odpad niebezpieczny: do 120 t/rok

Będzie chodziło o zwykłe rodzaje odpadu powstające w wyniku czyszczenia, konserwacji, naprawy, użytkowania i wymiany urządzeń nieaktywnych, odpad budowlany po naprawie i inne.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	138/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Hałas: źródła hałasu:

- wieża chłodnicza
- stacja czerpania wody chłodzącej
- maszynownia
- transformator
- stacja czerpania TVD
- baseny natryskowe
- budynek reaktora
- transport drogowy i kolejowy

Źródła hałasu mieszczą się przeważnie w pomieszczeniach wewnątrz obszaru NJZ, ewent. na dachach i elewacjach obiektów NJZ. Mobilnym źródłem hałasu będzie przede wszystkim transport drogowy i kolejowy na drogach publicznych poza obszarem NJZ.

Radioaktywne miejsca wylotu do atmosfery:

gazy szlachetne:	do 6,2E+13 Bq/rok
tryt:	do 6,7E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,0E+12 Bq/rok
jody:	do 2,5E+09 Bq/rok
aerozole:	do 1,9E+09 Bq/rok
Ar-41:	do 1,3E+12 Bq/rok

Pierwotnym źródłem gazów promieniotwórczych jest właściwe paliwo jądrowe, w którym odbywa się reakcja rozszczepiania, w wyniku której powstają również aktywne izotopy gazu.

Największym źródłem gazowych substancji zawierających radionuklidy jest odpowietrzenie urządzenia służącego do odgazowania wody obiegu pierwotnego. Kolejnymi źródłami są gazy promieniotwórcze i aerozole z pozostałych systemów i zbiorników technologicznych, które są ciągle wentylowane i odprowadzane do systemu oczyszczania gazu, a w mniejszym stopniu również powietrze odprowadzane ze studni reaktora.

Do atmosfery gazy z NJZ będą odprowadzane za pomocą regulacji komina wentylacyjnego po oczyszczeniu przez skuteczne filtry aerozolowe i jodowe oraz po sprawdzeniu promieniotwórczości.

Radioaktywne miejsca wylotu do cieków wodnych:

tryt:	do 7,5E+13 Bq/rok
produkty w wyniku korozji i rozszczepiania:	do 1,0E+10 Bq/rok

Źródłami odpadów promieniotwórczych do cieku wodnego jest oczyszczona woda, która powstaje podczas czyszczenia w stacji oczyszczania obiegów technologicznych i pojemników, woda odpadowa z pralni i z pętli sanitarnych, woda odpadowa z odmulania generatora pary i z laboratorium. Oczyszczona woda odpadowa gromadzi się w zbiornikach kontrolnych. Kontrola promieniotwórczości określi sposób postępowania z taką wodą. Do środowiska naturalnego można wypuścić tylko taką wodę, która spełnia dozwolone parametry. W przypadku, gdy woda zawiera wyższe wartości aktywne, powraca do zbiornika i jest czyszczona ponownie.

Do recipientu (rzeka Váh) z NJZ będą wypuszczane ciekłe odpady wraz z wodą trytową po kontroli radiologicznej w sposób regulowany za pośrednictwem nowego kolektora wód odpadowych (wraz z przemysłowymi wodami odpadowymi i ściekami).

Pole promieniowania jonizującego:

bez znaczenia

Pod pojęciem pole promieniowania jonizującego należy rozumieć wpływ promieniowania elektromagnetycznego (gamma), ewent. neutronów pochodzących bezpośrednio z obiektów technologicznych (bez wkładu wypuszczanych odpadów). Nie ma to znaczenia w bezpośredniej bliskości obiektów technologicznych NJZ oraz istniejących urządzeń, wraz z ich wyłączaniem z eksploatacji.

Odpady radioaktywne: ogólna objętość:

do 125 m³/rok


Odpady promieniotwórcze (RAO) z NJZ to przede wszystkim koncentraty ze stacji odparowywania, wysycone wymienniki jonowe i szlamy, filtry aktywnych systemów wentylacji powietrza, zastosowane sondy pomiarowe i kasety z próbkami kontaminowane niewykorzystane części, środki ochrony, ewent. odzież, selekcyjonowane materiały ze strefy kontrolnej itp. Jeśli chodzi o typy odpadów, na podstawie danych uzyskanych od dostawców, objętość stałego odpadu promieniotwórczego powinna być taka sama, lub dwukrotna w porównaniu z objętością odpadów ciekłych RAO w pewnej formie.

Jeśli chodzi o klasyfikację RAO z punktu widzenia prawnie określonych klas, produkowane będą tylko odpady z bardzo niską aktywnością, z niską aktywnością lub średnią aktywnością. Decydującą większość odpadów będą tworzyły odpady z bardzo niską aktywnością i niską aktywnością, które po uzdatnieniu będą umieszczone na powierzchniowym składowisku.

Wypalone paliwo jądrowe:

do 35,0 t UO₂/rok

Tej ilości odpowiada około 53 plików paliwa w ciągu roku. Ilość produkowanego wypalonego paliwa jądrowego odpowiada ilości zastosowanego świeżego paliwa.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	139/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Promieniowanie niejonizujące: bez znaczenia

Planowana czynność nie jest znaczącym źródłem promieniowania jonizującego (magnetycznego, ewent. pola elektrycznego).

Zapach i inne parametry wyjściowe: nie podano

Planowana czynność nie jest źródłem zapachu i/lub innych parametrów wyjściowych do środowiska naturalnego.

Dane uzupełniające: nie podano

Integralną częścią planowanej czynności nie są żadne inne dane wyjściowe, regulacja terenu, ani ingerencja w krajobraz.

J.III. Dane dotyczące stanu środowiska naturalnego na tym terenie

Tereny te są charakterystyczne tym, że planowana działalność może mieć na nie znaczny wpływ, jak wynika z ocen przeprowadzonych we właściwych rozdziałach niniejszego sprawozdania, zakres doniosłych wpływów nie przekroczy granic katastralnych na terenie tych gmin. Położenie katastrów i ich wzajemne stosunki w związku z umiejscowieniem planowanej działalności są podane w rozdziale A.VI. Lokalizacja (strona 6 niniejszego Krótkiego zrozumiałego wyciągu).

Stan środowiska naturalnego na tym terenie określają cztery decydujące czynniki:

- funkcja przemysłowa,
- funkcja rolnicza,
- funkcja mieszkalna
- funkcja przyrodnicza.

Te cztery funkcje są na terenie skonsolidowane od dłuższego czasu i mają wyraźnie ograniczone związki. Dzięki temu nie są źródłem konfliktu interesów.


Przedstawicielem funkcji przemysłowej jest produkcja energii elektrycznej na obszarze EBO oraz czynności z tym związane, jak również infrastruktura. W wyniku eksploatacji (ewent. wyłączenia z eksploatacji) istniejących urządzeń jądrowych w obrębie EBO nie ma negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne, ani na zdrowie publiczne. Wszystkie dane wyjściowe produktów ubocznych wydalanych do środowiska naturalnego podlegają kontroli i już od dłuższego czasu wahają się w ramach limitów wynikających z właściwych przepisów prawnych i/lub przepisów wydanych przez właściwe urzędy. Jeśli chodzi o promieniotwórczość z dużą rezerwą są przestrzegane autoryzowane limity efektywnych dawek z wypuszczania odpadów.

Funkcja rolnicza wykorzystuje dogodne warunki glebowe, terenowe i klimatyczne, panujące na tym terenie. Dzięki nim większość terenu jest intensywnie wykorzystywana w celach rolniczych.

Funkcja mieszkalna koncentruje się na zabudowanych terenach gminy, w wystarczającej odległości od obszaru EBO. W gminach jest dostępna niezbędna infrastruktura (zaopatrzenie, energia elektryczna, komunikacje i transport) wraz z usługami. Warunki zdrowotne, socjalne i ekonomiczne dla mieszkańców są odpowiednie, a pod wieloma względami nawet lepsze niż średnia krajowa w Republice Słowackiej.

Funkcja przyrodnicza jest ograniczona przez rozległe powierzchnie intensywnej działalności rolniczej oraz produkcji przemysłowej (obszar EBO). W obrębie pól uprawnych wyróżnia się agrocenozy ubogie, miejscami pojawiają się bardziej wartościowe segmenty przeważnie w dorzeczu cieków wodnych i w pobliżu dróg. Pomimo tego znajdują się na tym terenie obszary, które są pod ochroną (obszary chronione, rezerwat przyrody), obszar objęty ochroną przyrody Natura 2000 (obszary specjalnej ochrony ptaków, obszary mające znaczenie dla Wspólnoty) oraz inne elementy ochrony przyrody i krajobrazu (obszary bagienne, elementy systemu terytorialnego stabilizacji ekologicznej), które tworzą podstawę stabilności ekologicznej terenu.

Ogólna jakość środowiska naturalnego wynika z wzajemnego oddziaływania antropogenicznych i przyrodniczych składników środowiska naturalnego, przy czym funkcja antropogeniczna (przemysł, rolnictwo, polityka mieszkaniowa) jest dominująca z historycznego punktu widzenia. W tym kontekście stan terenu odpowiada własnościom terenu. Ogólna jakość środowiska naturalnego na tym terenie jest zadowalająca, a obszar nie jest szczególnie wrażliwy, po uwzględnieniu uzasadnionych interesów pod względem ochrony przyrody, na interwencje antropogeniczne.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	140/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

J.IV. Charakterystyka wpływu na środowisko

J.IV.1. Wpływ promieniowania jonizującego

J.IV.1.1. Wpływ wypuszczanych substancji promieniotwórczych


Wpływ wypuszczanych substancji promieniotwórczych jest najbardziej wrażliwym tematem przy ocenie wpływu urządzeń jądrowych na środowisko naturalne i dlatego w niniejszym Raporcie z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe (i Sprawozdaniu dotyczącym oceny) należało temu tematowi poświęcić najwięcej uwagi. Ocena oddziaływań kumulatywnych substancji wypuszczanych z NJZ została sporządzona oddzielnie dla NJZ i oddzielnie dla urządzeń istniejących na tym terenie.

Ogniwa źródłowe wypuszczanych substancji, opisane w części Dane wyjściowe, były określone na podstawie koperty maksymalnych wypuszczanych ilości, które udostępnili dostawcy referencyjnych typów reaktorów. W przypadku jakiegokolwiek wybranego typu późniejsze rzeczywiste wypuszczane wartości powinny być niższe. Wypuszczane ilości z istniejących urządzeń przedstawiają realnie zmierzone kopertowe wartości maksymalne. Dla kumulatywnej oceny istniejących urządzeń największy wpływ mają substancje wypuszczane z JE V2. Przy ocenie długoterminowego wpływu wypuszczanych ilości wychodzi się z konserwatywnego założenia, że NJZ i JE V2 będą nieustannie współdziałać przez okres maksymalnie 20 lat.

Naturalne tło promieniotwórcze w warunkach Republiki Słowackiej przedstawia całkowitą roczną efektywną dawkę na jednego mieszkańca około 3 mSv/rok (3000 µSv/rok), przy czym dwie trzecie z tej wartości tworzy napromieniowanie w wyniku inhalacji radonu i produktów pochodnych. Jest to ważna wartość ze względu na porównanie udziału urządzeń jądrowych w efektywnej rocznej dawce. Limit ekspozycji dla poszczególnych osób z grupy mieszkańców określa Rozporządzenie Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345 w sprawie podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników i mieszkańców przed promieniowaniem jonizującym, określające wartość 1 mSv/rok, jako limit efektywnej dawki w każdym roku kalendarzowym. Z urządzeń jądrowych na podstawie w/w rozporządzenia można wypuszczać substancje promieniotwórcze do atmosfery i do wód powierzchniowych tylko wtedy, gdy zostało zapewnione to, że najwyższe indywidualne efektywne dawki dla mieszkańców w okolicy kompleksu urządzeń jądrowych nie przekroczą w wyniku ich wypuszczania wartości 0,25 mSv/rok (250 µSv/rok). Dla poszczególnych urządzeń jądrowych Urząd Zdrowia Publicznego Republiki Słowackiej (ÚVZ SR) określa autoryzowane limity wypuszczanych substancji na niższym poziomie tak, aby za żadnych okoliczności nie mogła być przekroczona wartość 0,25 mSv/rok dla całego kompleksu. Aktualnie urządzenia jądrowe mają określone autoryzowane limity tak, że ich suma dla obszaru EBO osiąga 82 µSv/rok.

Dawki z miejsc wypuszczania substancji zostały określone za pomocą programu RDEBO, który jest stosowany do oceny wpływu radiacyjnego substancji wypuszczanych z użytkowanych urządzeń jądrowych w Republice Słowackiej i w Czechach. Program jest zatwierdzony przez Urząd Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej (ÚJD SR) oraz przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej (SÚJB). Program liczy się z trzema drogami wchłonięcia substancji promieniotwórczych:

- promieniowanie zewnętrzne z atmosfery - z substancji promieniotwórczych (RAL) rozpylonych w powietrzu (w tzw. obłoku) i z depozytu;
- promieniowanie zewnętrzne z atmosfery - inhalacja (wdychanie) i ingestia (konsumpcja), tj. spożycie radionuklidów, które dostaną się do łańcuchów żywnościowych poprzez opady z atmosfery: mleko, mięso (wołowe, wieprzowe i drobiowe), zboże, warzywa (liściaste, korzeniowe i ziemniaki), owoce i pozostałe artykuły spożywcze (jaja, cukier, piwo, ...), po uwzględnieniu sezonowości przy obliczaniu dawek z łańcuchów żywnościowych;
- rozprzestrzenianie się substancji promieniotwórczych i produktów pochodnych w środowisku wodnym, wpływ kapania się w wodzie, do której są wypuszczane tego rodzaju substancje, pływania na łódkach, przebywania w namulach (przebywanie na brzegu), przebywanie na glebie nawadnianej taką wodą, konsumpcja tej wody, jako pitnej, konsumpcja ryb żyjących w tej wodzie, konsumpcja mięsa i mleka pochodzącego ze zwierząt pijących taką wodę i konsumpcja produktów rolnych nawadnianych taką wodą.
- W/w drogi dotyczą wszystkich grup wiekowych mieszkańców. Program pozwala na określenie krytycznej (a więc najbardziej narażonej) grupy mieszkańców, krytycznej drogi wchłonięcia substancji promieniotwórczych

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	141/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

i krytycznych radionuklidów dla poszczególnych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych przez atmosferę, wraz z udziałem poszczególnych radionuklidów.

Obliczenia zostały wykonane w obrębie 110 km ze względu na to, aby mogły zostać wykorzystane także do oceny wpływu transgranicznego na teren Czeskiej Republiki, Węgier i Austrii.

Z oceny wpływu wypuszczanych promieniotwórczych substancji wynika, że w przypadku wszystkich konserwatywnych założeń, maksymalną indywidualną efektywną roczną dawkę z wypustów NJZ i ze współdziałającego oddziaływania istniejących urządzeń jądrowych w obrębie Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS) otrzyma mieszkaniowiec w strefie nr 78, która leży na północny wschód od Hlohovca za zbiegiem Kanału Drahovskiego i rzeki Váh. Maksymalna roczna indywidualna efektywna dawka ma wartość $1,76 \times 10^{-6}$ Sv/rok ($1,76 \mu\text{Sv/rok}$), przy czym jest to dawka ze wszystkich atmosferycznych i hydrologicznych dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych. Dawka ta jest ponad tysiąc razy niższa od tła naturalnego. Dominującym czynnikiem przyczyniającym się do całkowitej dawki w strefie nr 78 jest hydrosfera (woda), do indywidualnej efektywnej dawki w tej strefie w około 90 % przyczyniają się miejsca wypuszczania odpadów do cieków wodnych, a tylko około 10% miejsca wypuszczania do atmosfery. Również w kolejnych strefach w kierunku płynięcia rzeki Váh do Dunaju są osiągane roczne indywidualne efektywne dawki o wartości, którą można porównać z wartością uzyskaną w strefie nr 78, przy czym wypuszczanie odpadów do cieków wodnych jest praktycznie na stałym poziomie, ale wartość szybko się obniża w przypadku wypuszczania do atmosfery. Sytuacja ulega zmianie dopiero po wpłynięciu rzeki Váh do Dunaju, gdy dawka obniży się o jeden stopień w wyniku rozcieńczenia wody w Dunaju.


Na podstawie przeprowadzonej oceny można stwierdzić, że maksymalna wartość dawki obciążającej osobnika z krytycznej grupy mieszkańców po uwzględnieniu współdziałania NJZ i wszystkich urządzeń jądrowych, które aktualnie istnieją na terenie Jaslovské Bohunice, będzie co najmniej o dwa stopnie niższa niż wszystkie wartości graniczne wymagane legislacją słowacką i o trzy stopnie niższa w porównaniu z naturalnym tłem radiacyjnym, nie przedstawia więc żadnego realnego ryzyka pod względem wpływu na zdrowie.

Jeśli chodzi o wpływ transgraniczny, w przypadku Węgier, na które może mieć wpływ wypuszczanie odpadów do hydrosfery i atmosfery, jest co najmniej o jeden stopień niższy, czyli na poziomie dziesiątych części $\mu\text{Sv/rok}$, a w przypadku Austrii i Republiki Czeskiej (na które może mieć wpływ wypuszczanie tylko do atmosfery) co najmniej o dwa stopnie niższy, na poziomie setnych części $\mu\text{Sv/rok}$, chodzi więc o dawki całkowicie marginalne, które nie mają żadnego znaczenia. Całociągowa indywidualna efektywna dawka, nawet po uwzględnieniu wieku dziecka, będzie się wahała na poziomie $10 \mu\text{Sv/70 lat}$ w najbliższych okolicach Węgier, $1 \mu\text{Sv/70 lat}$ w najbliższych okolicach Austrii i Czeskiej Republiki, a jeszcze na niższym poziomie w najbliższych okolicach Polski i Ukrainy. Chodzi więc o nieistotne wartości, bez jakichkolwiek następstw zdrowotnych, odpowiadające dawce otrzymanej z tła naturalnego w ciągu maksymalnie kilku godzin.

J.IV.1.2. Wpływ na wody podziemne

Do środowiska skalnego, ewent. do wód podziemnych z NJZ nie będą wypuszczane żadne radionuklidy. Wpływ na wody podziemne może mieć potencjalnie miejsce tylko w wyniku usterek i zaniedbań, przeciw którym jest projekt wyposażony w odpowiednie rozwiązanie techniczne (pojemniki z podwójnym dnem, zbiorniki akumulujące, regularna kontrola szczelności urządzeń technologicznych, pomiary i sygnalizacja zmiany parametrów). System monitoringowy dla wód podziemnych jest zaplanowany tak, aby identyfikował wszystkie ewentualne wycieki kontaminowanych substancji. Wiercone otwory monitoringowe w przypadku konieczności będą konstrukcyjnie rozwiązane również na wypadek ingerencji sanacyjnych w warstw rozwodnione. Analiza udowodniła, że skryty wyciek radioaktywnych kontaminowanych substancji do wód podziemnych, w następstwie sprzyjającej sytuacji geologicznej będzie miał tylko charakter miejscowy, który nie będzie zagrażał okolicznym gminom.

Istniejąca sytuacja radiacyjna w wodach podziemnych w pobliżu Kanału Drahovskiego i Váhu jest uzależniona od wypuszczania wód odpadowych z istniejących urządzeń w obrębie EBO do Kanału Drahovskiego, w następstwie infiltracji wód powierzchniowych, na które oddziaływały substancje promieniotwórcze wypuszczane do wód podziemnych. Wody podziemne na tych obszarach mają trochę wyższe wartości trytu, na poziomie około 10 Bq/l , co stanowi o wiele niższą wartość od wartości granicznej nawet dla pitnej wody. Sytuacja ta zostanie zachowana również po uruchomieniu NJZ. Wypuszczanie wód z niską aktywnością z NJZ nie będzie miało wpływu na sytuację radiacyjną w pobliżu Kanału Drahovskiego i Váhu, gdzie woda się infiltruje, po spełnieniu warunku, że w nowym kanale odpadowym zostaną zachowane istniejące warunki dotyczące stopnia rozcieńczenia wody, jakie są stosowane w przypadku istniejącego kolektora wód

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	142/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

odpadowych Socoman i po skoordynowaniu dyskontynualnego wypuszczania wód z niską aktywnością tak, aby wypuszczanie wód skażonych trytem z JE V2, JAVYS oraz NJZ nie odbywało się jednocześnie. W takim sensie w ocenie zaproponowano odpowiednie środki.

J.IV.1.3. Inny wpływ promieniowania jonizującego

Pole promieniowania jonizującego, a więc wpływ promieniowania elektromagnetycznego (gamma), ewent. neutronów pochodzących bezpośrednio z obiektów technologicznych, bez tego, aby się do tego przyczyniły wypuszczane substancje, nie ma znaczenia już w najbliższej okolicy obiektów technologicznych i to tak w przypadku NJZ, jak i w przypadku istniejących urządzeń i nie dotyczy otaczającego ich środowiska. Wartości mierzonego promieniowania gamma na granicy ogrodzonego obszaru odpowiadają wartościom tła naturalnego w szerszej okolicy.

J.IV.2. Wpływ na wody powierzchniowe (nieradiacyjny)

Wpływu NJZ na wody powierzchniowe można oczekiwać w następstwie czerpania wody surowej (rzeka Váh – zbiornik wodny Sĺňava) i wypuszczania wód odpadowych (rzeka Váh – Drahovski kanał derywacyjny) oraz wód opadowych (rzeka Dudváh).

Dla NJZ w okresie jego użytkowania oczekiwane są mniej więcej wyrównane pobory wody ze słabym kilkuprocentowym wzrostem w wyniku zmian klimatycznych w trakcie 60-letniej żywotności NJZ. Wartości podane na aktualnie obowiązującym pozwoleniu dotyczącym poboru wody z VN Sĺňava na rzece Váh nie zostaną przekroczone nawet po uruchomieniu NJZ. Pobór wody przez urządzenia jądrowe w obrębie EBO (wraz z NJZ) nie wymaga, nawet po uwzględnieniu potencjalnego wpływu zmiany klimatu, zmian w regulaminie operacyjnym zapory wodnej Drahovce - Madunice. Jeśli chodzi o wodę opadową, odprowadzaną do rzeki Dudváh, jej przeciętna ilość nie będzie miała znaczącego wpływu na relacje hydrologiczne na tym obszarze. Pojemność recipientu jest wystarczająca, system odprowadzania wody opadowej będzie wyposażony w zbiorniki przeznaczone do powstrzymania wody z ulewnego deszczu.

Jeśli chodzi o jakość wody w rzece Váh, wskaźniki wartości imisyjnych stacji monitoringowej Hlohovec już od dłuższego czasu utrzymują się na stałym poziomie, bez wyraźniejszych wahań, czego można się spodziewać również w przyszłym okresie. NJZ nie spowoduje żadnego negatywnego wpływu jakościowe charakterystyki wód powierzchniowych.

J.IV.3. Wpływ na wody podziemne (nieradiacyjny)

Na podstawie oceny monitoringu wód podziemnych (nieradiacyjnego) można stwierdzić, że u istniejących urządzeń jądrowych na tym obszarze nie wystąpił wyraźny ryzykowny wpływ na fizyko-chemiczną i biologiczną jakość wód podziemnych na tym terenie. Na podstawie analizy danych wynika to przede wszystkim z zadowalającej budowy geologicznej warstwy podłoża. Na podstawie przeprowadzonej oceny potencjalnego wpływu NJZ na wody podziemne, można oczekiwać tylko nieznaczny, ale pozytywny wpływ NJZ na wodny tryb oraz na fizyko-chemiczną i biologiczną jakość wód podziemnych w kolektorze odwodnienia nr 1 i nie można oczekiwać żadnego wpływu w kolektorze odwodnienia nr 2.


Potencjalny wpływ na wody podziemne z miejscowo ograniczonymi następstwami by mógł zaistnieć tylko w wyniku nieprzewidzianej i bardzo nieprawdopodobnej usterki w systemie technologii eksploatacyjnej, ewent. w systemie przetwarzania i odprowadzania wód odpadowych. Na wypadek tego typu usterek projekt NJZ będzie wyposażony w odpowiednie rozwiązanie technologiczne (pojemniki z podwójnym dnem, zbiorniki akumulujące, regularna kontrola szczelności urządzeń technologicznych, pomiary i sygnalizacja zmiany parametrów).

Wykonanie NJZ nie będzie miało wpływu na źródła wody, ani na strefy ochronne źródeł wody podziemnej.

J.IV.4. Wpływ na krajobraz

Zamiar inwestycyjny będzie miał większy wpływ przede wszystkim na nizinny krajobraz rolniczy o bardzo małym zróżnicowaniu widoku krajobrazowego z występowaniem dużych pości gleby ornej, z ograniczonym udziałem wizualnym ekologicznych elementów krajobrazu.

NJZ nie będzie na zainteresowanym terenie wizualnie degradowała lub nadmiernie wpływała na żadną z podstawowych wartości charakteru krainy, tzn. cenne elementy krajobrazu, obszary chronione, przyrodnicze i kulturalno-historyczne dominanty krajobrazu, kompleksy zabytkowe o dużej wartości, obszary i obiekty, skalę harmonii i stosunki harmonizujące.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	143/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Największy wpływ będzie miała na skalę krajobrazu, polegający na zainstalowaniu nowej dominanty przemysłowej, jaką jest wieża chłodnicza NJZ, która przewyższa istniejącą sylwetkę EBO i w ten sposób wzrasta ogólna widoczność kompleksu elektrowni na tle krajobrazu.

Zmiany natężenia wizualnego wpływu kompleksu elektrowni po dobudowaniu NJZ można ocenić jako ogólnie mało znaczące lub bez żadnego znaczenia. W większej odległości będzie większy zasięg widoczności 180 m wysokiej wieży chłodniczej NJZ, z mniejszej odległości będzie „mniej widoczny” obszar likwidowanej JE V1 i jej czterech wież chłodniczych.

J.IV.5. Wpływ w trakcie budowy i zakończenia eksploatacji

Powierzchnia, na której będzie NJZ umiejscowiona (główny plac budowy) znajduje się w znacznej odległości od zabudowanych terenów gminy. Odległość około 1 km i większa jest wystarczająca do tego, aby można było wykluczyć jakiegokolwiek negatywny wpływ budowy (przede wszystkim hałas i zanieczyszczenie atmosfery). Również sieć korytarzy sieci związanych z budową (wodociągi wody surowej, odpadowej i opadowej, ewent. łącza energetyczne) ciągnie się poza terenem zabudowanym, działalność budowlana w tych korytarzach będzie trwała stosunkowo krótko. Zasadniczo jedynym wpływem w trakcie budowy, który może oddziaływać na mieszkańców, będzie transport budowlany (transport materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, ewent. pracowników) po istniejących drogach komunikacyjnych. Również w tym przypadku wpływ będzie ograniczony, transport będzie organizowany tak, aby można było wykluczyć transport w nocy, wcześniej rano i późnym wieczorem. Jednocześnie sytuacja w trakcie przygotowań i budowy będzie monitorowana (pomiar hałasu), a w razie potrzeby zostaną wprowadzone odpowiednie środki do obniżenia obciążenia spowodowanego hałasem. Inne oczekiwane wpływy w trakcie budowy (wpływ na biotop, środowisko skalne, wody podziemne i powierzchniowe itp.) można uznać za normalne, ogólnie występujące, które można z łatwością rozwiązać w ramach obowiązujących przepisów prawnych.


Wpływy, które zaistnieją w przypadku zakończenia eksploatacji NJZ będą przedmiotem odrębnego procesu oceny wpływu na środowisko naturalne, który zostanie przeprowadzony przed rozpoczęciem wyłączania z eksploatacji NJZ (a więc po upływie 60 lat jego użytkowania). Wstępnie można powiedzieć, że wpływ zakończenia eksploatacji, ewent. brakowania nie przekroczy wpływu oczekiwanego w trakcie użytkowania lub w trakcie budowy. Będzie więc chodziło o wpływ, który można zaakceptować.

J.V. Ryzyka wynikające z eksploatacji

J.V.1. Radiacyjne następstwa awarii projektowych

Dla potrzeb sporządzenia oceny wpływu stanu nadzwyczajnego urządzenia jądrowego została przeprowadzona ocena obliczeniowa dwóch kopertowych przypadków awarii projektowej. Chodziło o awarię z naruszeniem integralności (w wyniku pęknięcia) systemu chłodzenia reaktora wewnątrz obudowy bezpieczeństwa i o awarię w przypadku zarządzania wypalonym plikiem paliwa poza obudową bezpieczeństwa z uszkodzeniem (pęknięciem) tego pliku. Do obliczeń zastosowano konserwatywny sposób określenia ogniwa źródłowego tak, aby przyszłe analizy przeprowadzone w procesie licencjonowania NJZ zgodnie z prawem atomowym doprowadziły do mniejszych następstw niż te, które zastosowano w Sprawozdaniu dotyczącym oceny. W obliczeniach zostały zastosowane maksymalne wartości dozwolonej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa i obniżona skuteczność filtrów wyłapujących substancje promieniotwórcze. Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem programu RTARC, który został zatwierdzony do przeprowadzania analiz bezpieczeństwa w Republice Słowackiej i był zastosowany do sporządzenia sprawozdań dotyczących bezpieczeństwa istniejących elektrowni jądrowych. Wartości dawek ze spożycia kontaminowanej żywności i wody po awarii zostały wykonane z wykorzystaniem programu RDEBO. Wyniki porównano z kryteriami na podstawie wymogów ÚJD SR, standardów IAEA, wymagań WENRA i EUR. Główne wyniki można podsumować:

- Obliczona roczna efektywna dawka dla jednej osoby z krytycznej grupy mieszkańców na stałe zamieszkałych w bezpośredniej okolicy NJZ ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych nie przekroczyła wartości 10 mSv/rok. Wartość ta jest wartością dopuszczalną według ÚJD SR i jednocześnie został spełniony cel według WENRA dotyczący bezpieczeństwa, który stawia następujące wymagania: dla awarii projektowych żadne następstwa radiacyjne dla okolicy a dla awarii przekraczających parametry projektu, które nie prowadzą do roztopienia paliwa, są dopuszczalne tylko minimalne następstwa radiacyjne dla najbliższej okolicy, ale bez

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	144/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

konieczności wprowadzenia bezzwłocznych środków ochrony, typu profilaktyka jodowa, zejście do schronu i ewakuacja.

- Wprowadzenie niezbędnych środków (zejście do schronu, profilaktyka jodowa, ewakuacja) w odległości ≥ 800 m od reaktora nie jest potrzebne.
- Obliczona roczna efektywna dawka dla jednego osobnika z krytycznej grupy mieszkańców ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych przekroczyła wartość 5 mSv/rok (na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów RS z 2006 roku Dz.U. nr 345 jest to dolna granica do zastosowania dalszego środka ostrożności – regulacja konsumpcji artykułów spożywczych, wody i paszy kontaminowanej radionuklidami), po uwzględnieniu najbardziej prawdopodobnych warunków meteorologicznych ze statystycznego punktu widzenia, maksymalnie na odległość 6 km tj. tylko wpływ miejscowy, który jest dopuszczalny zgodnie z wymaganiami EUR i WENRA.
- Z punktu widzenia możliwego wpływu transgranicznego (odległość ≥ 40 km) wyniki przeprowadzonych analiz awarii projektowych potwierdziły, że całkowita maksymalna roczna indywidualna dawka efektywna ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych (tj. również po uwzględnieniu czasu z rocznej konsumpcji lokalnie wyprodukowanych artykułów spożywczych) nie przekroczy granicznej wartości 1 mSv/rok w przypadku najbardziej prawdopodobnych warunków meteorologicznych ze statystycznego punktu widzenia, określonej dla normalnych i anormalnych warunków eksploatacyjnych (Dyrektywa Rady 2013/59/Euroatom z 5 grudnia 2013 roku, ewent. ICRP publikacja 103). Z tego wynika, że w przypadku awarii projektowej NJZ nie wystąpią wpływy transgraniczne, które by w jakikolwiek sposób zagrażały mieszkańcom najbliższych obszarów sąsiadujących państw lub ich ograniczały.


J.V.2. Radiacyjne następstwa w wyniku poważnej awarii

Ocena następstw radiacyjnych poważnej awarii została wykonana z zastosowaniem konserwatywnego kopertowego podejścia, który powinien zapewnić to, aby przyszłe analizy przeprowadzone w procesie licencjonowania według prawa atomowego doprowadziły do mniejszych następstw niż te, które są przytoczone w Krótkim sprawozdaniu dotyczącym bezpieczeństwa.

Poważna awaria to awaria z uszkodzeniem paliwa jądrowego. Wszystkie referencyjne bloki III+ generacji zostały wyposażone w takie urządzenia technologiczne, które powinny wykluczyć zaistnienie takiego scenariusza wychodzącego z założenia, że nieszczelność obudowy bezpieczeństwa będzie na maksymalnie dozwolonym poziomie. Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem programu COSYMA, który organy nadzoru zaakceptowały do obliczania następstw poważnych awarii. Oprócz klasycznego scenariusza z uwalnianiem substancji promieniotwórczych do okolicy poddany został pod ocenę również scenariusz, w którym w pierwszym rzędzie w wyniku opadu został narażony obszar zbiornika wodnego Slňava, a stąd kontaminacja rozprzestrzeniła się po rzece Váh aż na teren Węgier. Wyniki oceny następstw porównano z kryteriami krajowymi i międzynarodowymi.

Rezultaty oceny obliczeniowej następstw radiacyjnych poważnej kopertowej awarii potwierdziły spełnienie kryteriów dopuszczalności na podstawie wymagań zawartych w instrukcji ÚJD SR dotyczący bezpieczeństwa, standardów IAEA, wymagań WENRA i EUR. To znaczy:

- Wprowadzenie bezzwłocznych środków ostrożności (zejście do schronu, profilaktyka jodowa i ewakuacja) byłoby potrzebne na odległość maksymalnie 1 km, tj. praktycznie tylko w ramach obszaru NJZ, a nie na obszarach trwale zamieszkałych
- Z punktu widzenia możliwego wpływu transgranicznego (w odległości ≥ 40 km) obliczone wyniki potwierdziły, że całkowita maksymalna roczna oraz indywidualna efektywna dawka całociowa ze wszystkich dróg wchłonięcia substancji promieniotwórczych (z uwzględnieniem czasu z rocznego spożycia kontaminowanej żywności produkowanej na tym obszarze) nawet nie przekroczy ani wartości granicznej 1 mSv/rok w normalnych i anormalnych warunkach eksploatacyjnych (Dyrektywa Rady 2013/59/Euroatom z 5 grudnia 2013 roku, ewent. ICRP publikacja 103).
- Takie same wnioski obowiązują również w przypadku scenariusza poważnej awarii, który wychodził z założenia maksymalizowanego opadu radionuklidów na całą powierzchnię najbliższego zbiornika wodnego na rzece Váh (zbiornik wodny Slňava) z późniejszą kontaminacją wody w rzece Váh i Dunaj i z oceną następstw - następstw radiacyjnych na najbliższy obszar Węgier (u zbiegu rzek Váh i Dunaj).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	145/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- W przypadku scenariusza, który wychodził z założenia maksymalizowanego opadu radionuklidów na powierzchnię najbliższego zbiornika wodnego Slňava została również przeprowadzona ocena wpływu na wody podziemne oraz ich wykorzystanie jako wody pitnej, dla obszaru wokół Dunaju poza terenem, na którym Váh wlewa się do Dunaju w najbliższej okolicy zbiornika wodnego Slňava. Ocena udowodniła, że wpływ na jakość wody pitnej jest znikomy.

J.V.3. Ryzyko ataku terrorystycznego

Ryzyka zagrożenia NJZ atakiem terrorystycznym nie można profilaktycznie całkowicie wykluczyć. Zgodnie z obowiązującą legislacją RS posiadacz pozwolenia jest zobowiązany do tego, aby monitorował, kierował i eliminował, za współudziału właściwych organów państwowych, ryzyko zagrożenia atakiem terrorystycznym. Ryzyko zagrożenia NJZ atakiem terrorystycznym w kolejnych etapach przygotowania i realizacji projektu NJZ będzie oceniane i eliminowane za pomocą środków standardowych, które w odpowiedni sposób troszczą się o ochronę fizyczną urządzeń jądrowych i są stosowane w dotychczasowej praktyce zgodnie z wymaganiami przepisów krajowych i standardów międzynarodowych. W celu zabezpieczenia ochrony urządzeń jądrowych przed atakami terrorystycznymi na szczeblu państwowym zostały wprowadzone środki ostrożności, odpowiadające aktualnemu zagrożeniu, które jest nieustannie monitorowane i precyzowane. Te środki ostrożności dotyczą serwisu informacyjnego, transportu lotniczego, obrony przestrzeni powietrznej Republiki Słowackiej. Bez względu na to istnieją specjalne wymagania dotyczące projektu NJZ, aby zapewniał wystarczającą ochronę w przypadku upadku dużego samolotu transportowego. Z podstawowego wymagania wynika, że uderzenie samolotu nie będzie miało znacznego wpływu radiacyjnego w okolicy elektrowni.

Szczegółowe analizy następstw awarii obiektów NJZ przy uderzeniu samolotu i w przypadku innych wydarzeń odgrywających się na zewnątrz, mogą być potencjalnie wykorzystane do przygotowania sabotażu lub ataku terrorystycznego i z tego powodu są przedmiotem tajemnicy i nie mogą być publikowane, zgodnie z obowiązującą legislacją, w ogólnie dostępnych częściach dokumentu

J.V.4. Inne ryzyka radiacyjne związane z eksploatacją urządzeń jądrowych


Do innych ryzyk radiacyjnych należy przede wszystkim możliwość uwalniania substancji radioaktywnych podczas transportu materiałów jądrowych. Podstawowym transportem materiału, który jest związany z eksploatacją źródła jądrowego, jest transport świeżego paliwa od dostawcy do NJZ, transport RAO w celu przetworzenia i uzdatnienia w urządzeniach JAVYS (w ramach obszaru EBO), transport uzdatnionych RAO z NJZ do miejsca przechowywania RAO, transport wypalonego paliwa z NJZ do magazynu (w ramach obszaru EBO) oraz transport wypalonego paliwa z magazynu do miejsca składowania. Ogólnie chodzi o kilka transportów rocznie. Materiały jądrowe i radioaktywne można przewozić tylko w zatwierdzonych opakowaniach przeznaczonych do transportu, które zapewnią to, że w razie wypadku substancja radioaktywna nie uwolni się do okolicy. W porównaniu z przewozem innego towaru niebezpiecznego (z energetycznego punktu widzenia chodzi o przewóz innego rodzaju paliwa) jest przewóz substancji radioaktywnych mniej ryzykowny. Dla każdego przewozu postępowanie dotyczące ograniczenia następstw ewentualnego wypadku jest opracowane tak, aby nie doszło do zagrożenia zdrowia mieszkańców.

J.V.5. Ryzyka powstające w wyniku innej działalności człowieka na obszarze

Wstępna ocena wykonana w Sprawozdaniu dotyczącym oceny wskazuje na to, że NJZ nie będzie zagrażało żadne ryzyko wynikające z działalności człowieka na tym obszarze.

Przy ocenie możliwych ryzyk ocenia się możliwość zaistnienia następujących przypadkowo się pojawiających kategorii wydarzeń, a później następstw z tym związanych:

- upadek samolotu,
- eksplozje połączone z falą ciśnieniową,
- obłoki pary palnej,
- chemiczne substancje toksyczne,
- pożary,
- uszkodzenie obiektów wlotowych,
- zanieczyszczenie płynami szkodliwymi.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	146/165
	RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Główne obiekty NJZ będą zaprojektowane jako takie, które są odporne na działanie fali ciśnieniowej, na upadek samolotu, pożar, powódź, brak zasilania z zewnętrznych źródeł prądu elektrycznego, na działanie wody oraz na inne wpływy przychodzące z zewnątrz. Decydującym elementem zarządzania ryzykiem pochodzącym z działalności człowieka na danym obszarze będzie ochrona kontrolnych stanowisk pracy (dyspozytornie blokowe i awaryjne) NJZ przed źródłem zagrożenia jakim może być obłok pary palnej, toksyczny obłok substancji chemicznych, toksyczne produkty palenia, substancje promieniotwórcze. Dla NJZ będzie zapewnione to, że ewentualne uwalnianie substancji z tych źródeł nie będzie zagrażało bezpieczeństwu jądrowemu. To znaczy, że w razie uwalniania tych substancji, w dyspozytoriach blokowych i awaryjnych będą stworzone takie warunki, aby w nich mógł przebywać personel obsługujący. NJZ zostanie wyposażony w środki techniczne, które zabronią przenikaniu substancji promieniotwórczych, toksycznych i wybuchowych do dyspozytorni, a to również w przypadku poważnej awarii zaistniałej w innym urządzeniu jądrowym na tym terenie. Do tych środków technicznych można zaliczyć: nieustanną kontrolę składu powietrza na trasie wlotowej techniki wentylacyjnej, zapewnienie stałego umiarkowanego nadciśnienia powietrza w dyspozytoriach, możliwość niezawodnego odizolowania środowiska dyspozytorni od okolicy w przypadku pojawienia się substancji niebezpiecznych oraz specjalne awaryjne urządzenia wentylacyjne w dyspozytoriach ze względu na sytuacje wyjątkowe.

J.V.6. Gotowość na wypadek awarii

Wewnętrzne plany awaryjne użytkownika i dokumenty z nim związane są opracowane tak, aby była zapewniona ochrona i przygotowanie pracowników na wypadek, gdyby wystąpiło znaczne uwalnianie się substancji promieniotwórczych do środowiska pracy albo do okolicy, należy przy tym zastosować środki zmierzające do ochrony zdrowia osób na poziomie urządzenia jądrowego albo mieszkańców w jego okolicy.

Na wewnętrzny plan awaryjny nawiązuje zewnętrzny plan awaryjny – plan ochrony mieszkańców, który opracowują właściwe państwowe organy terytorialne oraz gminy znajdujące się na terenie zagrożenia urządzenia jądrowego. Plan ochrony mieszkańców, zawierający środki niezbędne do ochrony mieszkańców na terenie zagrożenia w czasie uwalniania substancji promieniotwórczych do środowiska naturalnego. Użytkownik jest zobowiązany do tego, aby udostępnił wszystkim organom, które sporządzają plany ochrony mieszkańców, materiały związane z ochroną mieszkańców na zagrożonym terenie.

W przypadku zaistnienia wydarzenia wyjątkowego, które ma charakter wydarzenia radiacyjnego na urządzeniu jądrowym, organy miejscowej administracji państwowej zapewnią odpowiednie środki, wynikające z planów ochrony mieszkańców. O przedmiotową czynność zatroszczą się właściwe sztaby kryzysowe. Aby przy wypełnianiu zadań związanych z ochroną mieszkańców nie zaistniało niebezpieczeństwo wynikające z opóźnienia, właściwe komisje zostały włączone do organizacji reagowania awaryjnego w ramach RS. Nawet gdy środki gotowości awaryjnej zostaną dla NJZ opracowane zgodnie z wymaganiami prawnymi, podstawową własnością tego typu reaktorów jest to, że w wyniku jakiegokolwiek awarii nie powinny być osiągnięte takie dawki, które by wymagały przyjęcia środków zmierzających do ochrony mieszkańców ponad ramy czasowo limitowanego ograniczenia, dotyczącego konsumpcji miejscowej żywności i wody.


W przekazaniu informacji o ewentualnej awarii jądrowej i jej potencjalnych następstwach państwu sąsiadnym pośredniczyłby ÚJD SR w zdefiniowany sposób i za pośrednictwem środków wynikających z porozumień bilateralnych. Jednocześnie ÚJD SR poinformowałaby również IAEA i Komisję Europejską.

J.V.7. Odpowiedzialność za szkody jądrowe

Odpowiedzialność użytkownika urządzenia jądrowego za szkody jądrowe wynika z prawa atomowego. Jednocześnie w ten sposób będzie spełnione zobowiązanie RS, która przystąpiła do Porozumienia Wiedeńskiego dotyczącego odpowiedzialności cywilno-prawnej za szkody wyrządzone w wyniku wydarzenia jądrowego. Limit odpowiedzialności użytkownika za szkodę jądrową prawo atomowe określa na 300 milionów euro.

Na przyszłego użytkownika NJZ prawo atomowe nakłada obowiązek, jakim jest przedstawienie dokumentu o zabezpieczeniu pokrycia finansowego odpowiedzialności za szkodę jądrową, jako integralnej części wniosku o wydanie pozwolenia na wprowadzenie urządzenia jądrowego w ruch.

W marcu 2015 roku została przyjęta ustawa Rady Narodowej RS Dz.U. nr 54 dotycząca odpowiedzialności cywilno-prawnej za szkodę jądrową i o jej pokrycie finansowe. Nowa ustawa przyjmuje reguły i zasady pozwalające na rozwiązanie odpowiedzialności za szkodę jądrową na podstawie Porozumienia Wiedeńskiego oraz zastępuje i uzupełnia właściwe

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	147/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

paragrafy i ustępy, które regulowały zakres odpowiedzialności za szkodę jądrową w prawie atomowym. Nowa ustawa pozostawia bez zmian limity odpowiedzialności użytkownika za szkodę jądrową. Nowa ustawa eksplicytnie zabrania uruchamiania, eksploataowania i wyłączania z eksploatacji urządzenia jądrowego lub przewożenia materiałów promieniotwórczych bez wymaganej kwoty finansowej i sposobu zabezpieczenia pokrycia odpowiedzialności za szkodę jądrową.

J.V.8. Ryzyka nieradiacyjne

Działalność przedstawiona w projekcie z nieradiacyjnego punktu widzenia jest zasadniczo zwykłym zakładem przemysłowym, w którym nie ma dużego ryzyka co do zaistnienia wydarzeń awaryjnych z negatywnymi następstwami na środowisko naturalne i mieszkańców.

W związku z urządzeniem jądrowym nie można potencjalnie wykluczyć sytuacji awaryjnych połączonych z uwalnianiem zanieczyszczonych wód odpadowych (naruszenie szczelności kanalizacji lub naruszenie funkcji oczyszczalni wód zanieczyszczonych olejem), z uwalnianiem materiałów magazynowanych (materiały chemiczne, paliwa, środki do smarowania, płyny niemarnące, środki czyszczące itp.) ze zbiorników magazynowych lub rurociągów, ewentualnie podczas transportu. Nie można wykluczyć również przegrzania mediów, ewentualnie innych materiałów.

Prawdopodobieństwo zaistnienia wymienionych ryzyk jest niskie, a do ich eliminacji nie są wymagane specjalne profilaktyczne lub eliminacyjne środki poza tymi, które są na co dzień używane lub wynikają z właściwych przepisów prawnych (przepisy budowlane, przeciwpożarowe, transportowe, przepisy dotyczące bezpieczeństwa i inne). Następstwa w/w typu wydarzeń można rozwiązać za pomocą ogólnie dostępnych środków i nie stanowią ryzyka dla środowiska naturalnego ani dla zdrowia.

J.VI. Plan monitoringu

Radiacyjny program monitorujący NJZ będzie koncepcyjnie odpowiadał aktualnemu programowi monitoringowemu urządzeń jądrowych na tym terenie, do którego program monitorujący NJZ może być włączony lub można wybudować niezależny system.


Plan monitoringu NJZ można zaszerzować do dwóch obszarów:

- Monitorowanie wewnątrz zakładu (samodzielny monitoring NJZ, bez względu na okoliczne JZ), przeznaczone do obserwacji ochrony i zapobiegania zanieczyszczeniu środowiska naturalnego. Dla tego typu monitoringu zostaną zbudowane systemy monitorujące, które zapewnią obserwację bezpośredniego wpływu NJZ na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim monitorowania parametrów radiochemicznych obwodów technologicznych i zbiorników, monitorowania parametrów środowiskowych oraz monitorowania aktywnych i pasywnych wypuszczanych substancji promieniotwórczych do środowiska naturalnego. Wyniki monitoringu wypuszczanych substancji promieniotwórczych są danymi wejściowymi, umożliwiającymi określenie rzeczywistego napromieniowania mieszkańców na podstawie autoryzowanych obliczeń.
- Monitorowanie okolicy przeznaczone do obserwacji stanu środowiska naturalnego. NJZ zostanie włączone do istniejącego wspólnego programu monitorującego okolicę urządzeń jądrowych na tym terenie. Aktualny system monitoringowy jest w pełnym zakresie funkcjonalny i w zasadniczych parametrach wystarczający również do tego, aby w przyszłości monitorował wpływ NJZ.

J.VII. Środki służące zmniejszeniu wpływu

Podstawowe środki dotyczące profilaktyki, wykluczenia, obniżenia, ewentualnie kompensacji negatywnego wpływu polegają na:

- wykorzystaniu najlepszych dostępnych urządzeń technologicznych reaktorów generacji III+;
- zapewnieniu bezpieczeństwa jądrowego, ochrony przed promieniowaniem, ochrony fizycznej i gotowości na wypadek awarii zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych, standardami IAEA, wymogami WENRA ewent. innymi standardami w zakresie związków zawodowych,
- minimalizacji wpływu radiacji na mieszkańców i pracowników zgodnie z zasadą ALARA,

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	148/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

- przystosowaniu programów monitoringowych do obserwacji poszczególnych potencjalnie zagrożonych składników środowiska naturalnego zgodnie z pracami przygotowawczymi i eksploatacją NJZ,
- lokalizacji NJZ poza terenem wrażliwego środowiska naturalnego, korzystanie z terenów przemysłowych (brownfield),
- minimalizacji roszczeń odnośnie źródeł środowiskowych z oddziaływaniem na środowisko naturalne,
- przestrzeganie wszystkich przepisów prawnych i norm w zakresie ochrony środowiska naturalnego i zdrowia publicznego.

Zostały również zaprojektowane środki, które przewyższają te podstawowe ramy, wynikające ze specyficznych warunków w zakresie oceny, ewent. faktów stwierdzonych w trakcie opracowania sprawozdania dotyczącego oceny, które są zamierzone na dalszą ochronę poszczególnych składników środowiska naturalnego i zdrowia publicznego. Środki te staną się integralną częścią warunków nawiązujących do postępowania administracyjnego i będą realizowane podczas prac przygotowawczych, rozbudowy i użytkowania. Jest oczywiste, że będą przestrzegane również środki, które wynikają z ustawowych lub innych ogólnie obowiązujących przepisów prawnych.

J.VIII. Podsumowanie


Oczekiwany wpływ planowanej działalności na środowisko naturalne jest we wszystkich ocenianych sferach ogólnie bez większego znaczenia. Nie stwierdzono żadnych faktów, które by potwierdziły przekroczenie limitów wynikających z ustawy, limitów wynikających z ogólnie obowiązujących przepisów prawnych (albo, gdy limity nie są określone, o wpływie, który jest nie do przyjęcia).

Potencjalne wpływy negatywne, również po uwzględnieniu współdziałania istniejących czynności na tym obszarze (przede wszystkim pozostałych urządzeń jądrowych na właściwym etapie ich żywotności), są we wszystkich dziedzinach zadowalające, znajdują się poniżej granicy dopuszczalnych wartości i/lub wartości, które nadają się do zaakceptowania. Zaistnienie znaczącego wpływu transgranicznego jest praktycznie wykluczone.

Ryzyka wynikające z planowanej działalności są do przyjęcia.

Wszystkie uwagi, które wpłynęły od krajowych i zagranicznych instytucji znajdują się w Załączniku nr 2 do Sprawozdania dotyczącego oceny planowanej działalności.


Na podstawie oceny planowaną działalność na danym obszarze można uznać za możliwą do przyjęcia.

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	149/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

K. LISTA SPRAWOZDAŃ UZUPEŁNIAJĄCYCH I ELABORATÓW

K.I. Elaboraty pomocnicze służące do sporządzenia Sprawozdania

- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Opis techniczny projektu NJZ
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Koncepcja podejścia NJZ w stosunku do bezpieczeństwa jądrowego
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ochrona przed promieniowaniem ogólnie
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Uzasadnienie zapotrzebowania na projekt NJZJB w stosunku do polityki energetycznej SR, innych strategicznych i koncepcyjnych dokumentów SR i zobowiązań międzynarodowych SR
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Badania biologiczne, opis terenu i ocena biologiczna NJZ
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ocena wpływu na krajobraz NJZ
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Demografia terenu i wpływ planowanej działalności na demografię, opinia publiczna
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ocena ryzyk zdrowotnych i wpływu zamiaru inwestycyjnego na zdrowie mieszkańców
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ocena ryzyk zdrowotnych
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Wpływ planowanej działalności na zdrowie pracowników
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Elaborat dotyczący transportu dla NJZ w obrębie Jaslovské Bohunice
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Atmosfera – stan i wpływ nieradiacyjny projektu NJZ
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Warunki klimatyczne i wpływ projektu NJZ na klimat i zacienienie
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Elaborat dotyczący hałasu
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Wody podziemne na tym obszarze
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Wpływ awarii NJZ na wody podziemne
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Geologia i sejsmiczność
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Wody powierzchniowe i nieradiacyjny wpływ planowanej działalności na wody powierzchniowe
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Wpływ planowanej działalności na wody powierzchniowe – radiacyjny, wraz z wpływem transgranicznym
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ogniwo źródłowe uwalniania promieniotwórczości do okolicy - normalna eksploatacja
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Określenie dawek radiacyjnych dla krytycznej grupy mieszkańców z normalnego zakładu produkcyjnego z planowaną działalnością (powietrze, woda), wraz z wpływem kumulatywnym
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Określenie reprezentatywnego kopertowego ogniwa źródłowego dla awarii projektowej i poważnej awarii z zachowaniem funkcjonalności obudowy bezpieczeństwa dla EIA NJZJB
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Ocena następstw radiacyjnych awarii projektowych i poważnej awarii, wraz z wpływem transgranicznym
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Podejście do zarządzania ryzykiem przypadkowego upadku samolotu, pozostałe ryzyka zewnętrzne spowodowane działalnością człowieka
- Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Podejście do zarządzania ryzykiem ataku terrorystycznego na planowaną działalność i na czynności z tym związane

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	150/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Koncepcja zakończenia eksploatacji i wyłączenia z eksploatacji

Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Produkcja wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych oraz rozporządzanie nimi dla EIA NJZJB

Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Produkcja i zarządzanie odpadami, które nie są promieniotwórcze z NJZ na terenie Jaslovské Bohunice

Elaborat pomocniczy ČP 2.4. Plik danych uzupełniających

Holíková J: Opinia na temat oceny wpływu Nowego źródła jądrowego na zdrowie publiczne na terenie Jaslovské Bohunice.
Bratysława, marzec 2015

K.II. Dokumenty prawne

Stanowisko MŽP odnośnie wniosku w sprawie odstąpienia od rozwiązania wariantowego. MŽP SR nr 8356/2013-3.4/hp z dnia 28.11.2013

Nowe źródło jądrowe na terenie Jaslovské Bohunice. Plan inwestycyjny dotyczący planowanej działalności. Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s., 28.2.2014

Nowe źródło jądrowe na terenie Jaslovské Bohunice. Zakres oceny. MŽP SR nr: 3282/2014-3.4/hp z dnia 26.05.2014

K.III. Inne materiały pomocnicze

Sprawozdania i dokumenty z tym związane:


- Pozwolenia SE EBO i JAVYS dotyczące pobierania surowej wody i wypuszczania wód odpadowych.
- Decyzje ÚVZ SR, na podstawie których JAVYS i SE zezwala, aby JZ w obrębie EBO uwalniało substancje promieniotwórcze do środowiska naturalnego.
- Sprawozdanie końcowe z badań ilościowych NMS Market Research SR (2013) Stanowiska dotyczące energetyki jądrowej.
- EIA sprawozdania dotyczące oceny urządzeń umieszczanych w obrębie EBO.
- Inwentaryzacja RAO JAVYS i SE EBO 2012, 2013.
- Sprawozdanie zbiorcze SHMÚ dla obszaru Jaslovské Bohunice 2012.
- Sprawozdania JAVYS o ochronie przed promieniowaniem z lat 2007 - 2012.
- Sprawozdanie JAVYS o środowisku naturalnym z lat 2008 - 2012.
- Sprawozdania SE EBO o ochronie przed promieniowaniem z lat 2008 - 2012.
- Sprawozdania SE EBO o środowisku naturalnym z lat 2008 - 2012.
- Sprawozdania Urzędu Statystycznego Republiki Słowackiej.

Dokumenty i zalecenia obowiązujące w zakresie energetyki jądrowej:

- IAEA Podstawowe zasady dotyczące bezpieczeństwa.
- IAEA Safety Requirements.
- IAEA Safety Guides (SG) i Specific Safety Guides (SSG), związane z lokalizacją JZ i oceną tego terenu.
- WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 9/2014.
- WENRA Reactor Harmonization Working Group RHWG - Report on Safety of new NPP designs, 3/2013.
- Zalecenia Międzynarodowej Komisji ds. Ochrony Radiologicznej (ICRP).
- Instrukcje ÚJD dotyczące bezpieczeństwa.

Dokumenty koncepcyjne i strategiczne:

- Dokumenty strategiczne i koncepcyjne Republiki Słowackiej związane z wykorzystaniem energetyki jądrowej.
- Dokumenty strategiczne i koncepcyjne EC związane z wykorzystaniem energetyki jądrowej, efektywnością energetyczną, źródłami energii, efektywnością energetyczną i oszczędnościami.


	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	151/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Przepisy prawne:

- Ustawy, odpowiednie postanowienia i rozporządzenia w zakresie energetyki jądrowej – przede wszystkim ustawa z 2004 roku Dz. U. nr 541 dotycząca pokojowego wykorzystania energii jądrowej (prawo atomowe) oraz zmiany i uzupełnienia niektórych przepisów prawnych z późniejszymi zmianami.
- Ustawy, odpowiednie postanowienia i rozporządzenia w zakresie oceny wpływu na środowisko naturalne, przede wszystkim ustawa z 2006 roku Dz. U. nr 24 dotycząca oceny wpływów na środowisko naturalne oraz zmiany i uzupełnienia niektórych przepisów prawnych z późniejszymi zmianami.
- Ustawy, odpowiednie postanowienia i rozporządzenia w zakresie poszczególnych składników środowiska naturalnego i zdrowia mieszkańców.

Ogólnodostępne źródła i internet:

- Ogólnodostępne źródła i strony internetowe zainteresowanych instytucji samorządowych, organizacji państwowych i prywatnych zajmujących się energetyką jądrową, środowiskiem naturalnym i zdrowiem mieszkańców.
- Inne (OECD NEA, US NRC, US EPA, WHO, UNSCEAR, ICNIRP, ...).

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	152/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

L. DATA I POTWIERDZENIE POPRAWNOŚCI DANYCH

L.I. Miejsce i data sporządzenia

W Bratysławie (Republika Słowacka) i w Brnie (Republika Czeska) 22.08.2015

L.II. Potwierdzenie poprawności i kompletności danych

Swoim podpisem potwierdzam poprawność i kompletność danych podanych w niniejszym Raporcie z oceny wpływów planowanej działalności na środowisko, przekraczających granice państwowe.

Sprawozdanie sporządził:


.....
Ing. Petr Mynář, autor Sprawozdania
Amec Foster Wheeler s.r.o.

.....
Ing. Petr Vymazal, Prezes Zarządu
Amec Foster Wheeler s.r.o.

Uprawniony przedstawiciel wnioskodawcy:


.....
Ing. Ján Červenák, Prezes Zarządu
Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

.....
Ing. Tomáš Vavruška, członek zarządu,
Dyrektor ds. bezpieczeństwa i jakości
Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.


	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	153/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Lista skrótów i pojęć


a pod.	i tym podobne
a.s.	spółka akcyjna
A1	elektrownia jądrowa A1 Jaslovské Bohunice
ACORN	Alpejsko–Karpacka Sieć Sejsmologiczna (<i>ang.</i> : AlpineCarpathian On-line Research Network)
AES	oznaczenie handlowe reaktora VVER
AEWS	Międzynarodowy System Wczesnego_Ostrzegania I Zapobiegania (na terytorium dorzecza Dunaju) (<i>ang.</i> : The Accident Emergency Warning System)
AKOBOJE	zautomatyzowany kompleks systemu zabezpieczeń elektrowni jądrowej
ALARA	tak nisko, jak jest to rozsądnie osiągalne (<i>ang.</i> : As Low As Reasonably Achievable)
alt.	alternatywnie
angl.	angielski
AP1000	nazwa handlowa projektu PWR firmy Westinghouse
APR1400	nazwa handlowa projektu PWR firmy Korea Hydro&Nuclear Power
AREVA NP	nazwa firmy (nie jest skrótem)
ARIS	nazwa stacjonarnej sieci sytemu ARIS
ATMEA1	nazwa handlowa projektu PWR firmy AREVA NP/Mitsubishi HeavyIndustries
ATWS	anormalny stan związany z awarią systemu szybkiego odłączania reaktora (<i>ang.</i> : Anticipated Transient Without Scram)
atd.	i tak dalej
AZ	strefa aktywna
BaP	benzo(a)piren
BAT	najlepsze dostępne techniki (<i>ang.</i> : Best Available Techniques)
BDBA	awarie wykraczające poza awarie przewidziane w projekcie (<i>ang.</i> : Beyond Design Basis Accident)
BIC(SWIFT):	międzynarodowy kod identyfikacyjny banku (<i>ang.</i> : Business IdentificationCode (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication))
BL	linia bitumenowa
BNS	instrukcje bezpieczeństwa i dyrektywy wydawane przez ÚJD SR
BOZP	Bezpieczeństwo i higiena pracy
BPEJ	bonitowane jednostki glebowo-ekologiczne
BSC	Bohunické centrum przetwarzania
BSC RAO	Bohunické centrum przetwarzania odpadów radioaktywnych
BSK	Bratysławski Kraj Samorządowy
BÚK	blokowa obróbka kondensatu
CČS	centralna stacja paliw
CDF	prawdopodobieństwo uszkodzenia strefy aktywnej (<i>ang.</i> : CoreDamageFrequency)
CENEC	katalog trzęsień ziemi Europy Środkowej, Północnej i Północno-Zachodniej (<i>ang.</i> : Catalogue of Earthquakes in central, northern, and northwesternEurope)
CFR	zbiór przepisów federalnych (<i>ang.</i> : Code of Federal Regulations)
CHO	Centrum Reagowania Kryzysowego

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	154/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


CI	wyspa konwencjonalna
CoDecS	system wysyłania i odbierania zgłoszeń systemu wczesnego powiadamiania (<i>ang.</i> : Coding Decoding System)
COSYMA	nazwa programu obliczeniowego
CZ	Republika Czeska (<i>ang.</i> : Czech Republic)
č.	numer
ČOV	oczyszczalnia ścieków
ČP	realizacja częściowa
ČR	Republika Czeska
ČS	stacja paliw
DBA	awaria projektu (<i>ang.</i> : Design Basis Accident)
DBC	podstawowe warunki projektu (<i>ang.</i> : Design Basis Conditions)
DEC	warunki rozszerzonego projektu (<i>ang.</i> : Design Extension Conditions)
DGS	stacja generatorów z silnikiem diesla
DIČ	numer identyfikacji podatkowej
DN	średnica nominalna (<i>ang.</i> : Diameter Nominal)
DPH	podatek od towarów i usług
DTS	nazwa firmy (nie jest skrótem)
EBO	lokalizacja urządzeń jądrowych Jaslovské Bohunice
EC	Komisja Europejska (<i>ang.</i> : European Commission)
EC JRC	Wspólne Centrum Badawcze (<i>ang.</i> : European Community Joint Research Centre)
ECURIE	Europejski system szybkiego informowania (<i>angl.</i> : European Community Urgent Radiological Information Exchange)
EIA	ocena wpływu na środowisko (<i>ang.</i> : Environmental Impact Assessment)
EK	kod ewidencyjny
ELINI	Europejskie ubezpieczenie odpowiedzialności dla przemysłu jądrowego (<i>ang.</i> : European Liability Insurance for the Nuclear Industry)
EMANI	Europejskie Stowarzyszenie Ubezpieczenia Jądrowego (<i>ang.</i> : European Mutual Association for Nuclear Insurance)
EMEP	Europejski program współpracy przy monitorowaniu i ocenie przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości (<i>ang.</i> : European Monitoring and Evaluation Program)
EMO	elektrownia jądrowa Mochovce
EMO 1,2	elektrownia jądrowa Mochovce, bloki 1 a 2
EN	norma europejska
ENSREG	Stowarzyszenie Europejskich Organów ds. Bezpieczeństwa Jądrowego (<i>ang.</i> : European Nuclear Safety Regulators Group)
ENTSO-E	Europejska Sieć Operatorów Elektroenergetycznych Systemów Przesyłowych (<i>ang.</i> : European Network of Transmission System Operators for Electricity)
EPR	nazwa handlowa projektu PWR firmy AREVA NP
EPRI	Amerykański Instytut Badawczy ds. Energii Elektrycznej (<i>ang.</i> : Electric Power Research Institute)
EPS	elektryczna sygnalizacja pożarowa
ER	stosunek ekspozycji (<i>ang.</i> : Exposure Ratio)
EU-APWR	nazwa handlowa projektu PWR firmy Mitsubishi Heavy Industries
et al.	i inni (<i>łacina</i> : et alii)

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	155/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


EU/EÚ	Unia Europejska (<i>ang.</i> : European Union)
EUR	wymogi europejskich operatorów dotyczące elektrowni jądrowych z reaktorami lekkowodnymi (<i>ang.</i> : European Utilities Requirements for Light Water Nuclear Power Plants)
EURDEP	sieć i format danych dla wymiany danych radiologicznych w Europie (<i>ang.</i> : European Radiological Data Exchange Platform)
FMFI UK	Wydział matematyki, fizyki i informatyki Uniwersytetu im. Komenskiego w Bratysławie
FZ ČSFR	Federalne Zgromadzenie Czechosłowacji
GMPE	prognoza ruchu sejsmicznego (<i>ang.</i> : Ground Motion Prediction Equations)
GEN	generacje
GNSS	globalny satelitarny system nawigacyjny (<i>ang.</i> : Global Navigation Satellite System)
HDP	produkt krajowy brutto
HDS	konsumpcja krajowa brutto
HVB	główny blok produkcyjny
CHA	obszar chroniony
CHKO	park krajobrazowy
CHSK	chemiczne zużycie tlenu
CHÚV	chemiczny zakład uzdatniania wody
CHV	wieża chłodnicza
CHVO	wodno-gospodarczy obszar ochrony
CHVÚ	specjalny obszar ochrony
IAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (<i>ang.</i> : International Atomic Energy Agency)
IARC	Międzynarodowa Agencja Badania Raka (<i>ang.</i> : International Agency for Research on Cancer), część WHO
IBAN	międzynarodowy format numeru rachunku bankowego (<i>ang.</i> : International Bank Account Number)
ICRP	Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony Radiologicznej (<i>ang.</i> : International Commission on Radiological Protection)
ICNIRP	Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (<i>ang.</i> : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
IČ DPH	europejski numer identyfikacji podatkowej
IČ/IČO	numer identyfikacji podatkowej (organizacji)
ID	indywidualna dawka
IEC	Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (<i>ang.</i> : International Electrotechnical Commission)
IEEE	Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (<i>ang.</i> : Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IED	indywidualna efektywna dawka
IEZ	indeks obciążenia ekonomicznego
INEL	Amerykańskie Państwowe Laboratorium Badawcze w Idaho (<i>ang.</i> : Idaho National Engineering Laboratory)
INES	międzynarodowa skala oceny obciążenia zdarzeń jądrowych (<i>ang.</i> : International Nuclear and Radiological Event Scale)
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (<i>ang.</i> : Intergovernmental Panel on Climate Change)
IPKZ	zintegrowana prewencja i kontrola zanieczyszczania
IS RAO	zintegrowany skład odpadów radioaktywnych
ISC	Międzynarodowe Centrum Sejsmologiczne (<i>ang.</i> : International Seismological Centre)
ISCED	Międzynarodowa Standardowa Klasyfikacja Kształcenia (<i>ang.</i> : International Standard Classification of Education)
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (<i>ang.</i> : International Organization for Standardization)

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	156/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


JAVYS	Jadrová a vyradovacia spoločnosť, a.s. (Spółka jądrowa i eliminująca S.A.)
J	południe
JE	elektrownia jądrowa
JE A1	elektrownia jądrowa A1 Jaslovské Bohunice
JE V1	elektrownia jądrowa V1 Jaslovské Bohunice
JE V2	elektrownia jądrowa V2 Jaslovské Bohunice
JESS	Jądrowa Spółka Energetyczna Słowacji, a. s.
JJV	południowo południowy wschód
JJZ	południowo południowy zachód
JV	południowy wschód
JZ	według kontekstu: urządzenie jądrowe lub południowy zachód
k. ú.	obszar katastralny
kap.	rozdział
KCHL	kontrolne laboratorium chemiczne
KES	końcowe zużycie energii
KHNP	spółka Korea Hydro&Nuclear Power
KO	odpad komunalny
KP	pasmo kontrolowane
KPÚTT	Krajowy Urząd Zabytków w Tmavie
KRAO	Płynny odpad radioaktywny
KRH SR	Komisja Rządu RS ds. awarii radiacyjnych
ks.	sztuka
KVET	łączona produkcja prądu i ciepła
KWU	KraftwerkUnion
LBc	lokalne biocentrum
LER	wczesne lub duże wycieki (<i>ang.</i> : Large or Early Release)
LERF	prawdopodobieństwo wczesnych lub dużych wycieków (<i>angl.</i> : Large or Early Release Frequency)
LEU	uran niskowzbożony (<i>angl.</i> : Low Enriched Uranium)
LLC	spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (<i>ang.</i> : Limited Liability Company)
LOCA	awaria ze stratą chłodziwa (<i>ang.</i> : Loss of Coolant Accident)
LP	obszar leśny
LPZ	strefa środków ochronnych (<i>ang.</i> : Longer-term Protective-action Planning Zone)
LRKO	laboratorium kontroli radiacyjnej okolicy
LVM	obszar podmokły o lokalnym znaczeniu
LZP	zakazany obszar lotniczy
m n.m.	metrów nad poziomem morza
max.	maksymalnie
MDA	minimalna wykrywalna aktywność
MH SR	Ministerstwo Gospodarki Republiki Słowackiej
MHI	firma Mitsubishi Heavy Industries
min.	minimalnie
MIR1200	nazwa handlowa projektu PWR firmy Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress
MKCH	międzynarodowy katalog chorób

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	157/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


MMA	minimalna aktywność możliwa do zmierzenia
MOX	paliwo uranowo-plutonowe (<i>ang.</i> : Mixed Oxide Fuel)
MO 3,4	elektrownia jądrowa Mochovce, bloki 3 i 4
MO SR	Ministerstwo Obrony Republiki Słowackiej
MSVP	tymczasowy magazyn wypalonego paliwa
MÚSES	lokalny naziemny system stabilności ekologicznej
MV SR	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Republiki Słowackiej
MVE	mała elektrownia wodna
MZd SR	Ministerstwo Zdrowia Republiki Słowackiej
MŽP SR	Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej
N	niebezpieczny (kategoria odpadu)
n.m.	nad poziomem morza
n.l.	naszej ery
napr.	na przykład
NATURA 2000	program sieci obszarów objętych ochroną przyrody (nie jest skrótem)
NEA	Agencja Energii Jądrowej (<i>ang.</i> : Nuclear Energy Agency), OECD
NEI	Instytut Energii Jądrowej (<i>ang.</i> : Nuclear Energy Institute)
NEIL	spółka ubezpieczeniowa ds. energii jądrowej (<i>ang.</i> : Nuclear Electric Insurance Limited)
NJF	państwowy fundusz jądrowy
NJZ	nowe źródło jądrowe
NJZJB	nowe źródło jądrowe na terenie Jaslovské Bohunice
NL	substancje niebezpieczne
NMS	Państwowa Sieć Monitoringu
NMSKO	Państwowa Sieć Monitoringu Jakości Powietrza
NO	odpad niebezpieczny
NOAEL	próg toksyczności - poziom przy którym nie obserwuje się działań niepożądanych (<i>ang.</i> : No Observed Adverse Effect Level)
NNO	odpad inny niż niebezpieczny
NPP	elektrownia jądrowa (<i>ang.</i> : Nuclear Power Plant)
NR	Rada Narodowa Republiki Słowackiej
NRBk	biokorytarz ponadregionalny
NSK	Nitrzański Kraj Samorządowy
NUREG	publikacje US NRC
NV	rozporządzenie rządu
O	pozostały (kategoria odpadu)
Obr.	rysunek
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (<i>ang.</i> : Organisation for Economic Co-operation and Development)
OHO	organizacja reagowania awaryjnego
OO	pozostały odpad
OSN	Organizacja Narodów Zjednoczonych
OÚ	Urząd Powiatowy
OZE	odnawialne źródła energii

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	158/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


p.p.	poniżej powierzchni
p.t.	poniżej terenu
p.v.	woda gruntowa
PAZ	strefa wstępnych środków zapobiegawczych (<i>ang.</i> : Precautionary Action Zone)
PD	spółdzielnia rolnicza
PF UK	Wydział Przyrodniczo-Naukowy Uniwersytetu Komeńskiego w Bratysławie
PFO	plan ochrony fizycznej
PG	generator pary
PGA	maksymalne (najwyższe) przyspieszenie na poziomie terenu (<i>ang.</i> : Peak Ground Acceleration)
PHM	paliwa
Písm.	litera
PM ₁₀	cząstki pyłu frakcja 10 µm
PM _{2,5}	cząstki pyłu frakcji 2,5 µm
PO	obieg pierwotny
pod.	podobne
POH	plan gospodarki odpadami
PP	przepis eksploatacyjny
PpBS	przed eksploatacyjny raport bezpieczeństwa
PPF	rolniczy fundusz glebowy
PPFO	wstępny plan ochrony fizycznej
PR	rezerwat przyrody
PRAO	stały odpad radioaktywny
PSHA	ocena prawdopodobieństwa zagrożenia sejsmicznego (<i>ang.</i> : Probabilistic Seismic Hazard Assessment)
PSA	przyspieszenie pseudospektralne (<i>ang.</i> : Pseudospectral Acceleration)
PSR	periodyczna ocena bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Periodic Safety Review)
PTL	linia przetwarzania
PTM	model toru rozpylania (<i>ang.</i> : Puff Trajectory Model)
PWR	reaktor wodny ciśnieniowy (<i>ang.</i> : Pressurized Water Reactor)
PYLL	utracone lata potencjalnego życia (<i>ang.</i> : Potential Years of Life Lost)
RA	radioaktywny, -a, -e
RAL	substancje radioaktywne
RAO	odpady radioaktywne
RBc	regionalne biocentrum
RBk	regionalny biokorytarz
RDEBO	nazwa programu obliczeniowego
RDEDU	nazwa programu obliczeniowego
RDEMO	nazwa programu obliczeniowego
RDETE	nazwa programu obliczeniowego
RDOJE	nazwa programu obliczeniowego
resp.	lub
REVIHAAP	ocena zdrowotnych aspektów zanieczyszczenia powietrza (<i>ang.</i> : Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution)
RF	Federacja Rosyjska

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	159/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


RfC	stężenie referencyjne (<i>ang.</i> : Reference Concentration)
RfD	dawka referencyjna (<i>ang.</i> : Reference Dose)
RG	instrukcja dotycząca regulacji (<i>ang.</i> : Regulatory Guide)
RHWG	grupa robocza ds. przygotowania wspólnych wymogów bezpieczeństwa dla reaktorów jądrowych (<i>ang.</i> : Reactor Harmonisation Working Group), część WENRA
RCHBO OS SR	radiacyjna, chemiczna i biologiczna ochrona sił zbrojnych Republiki Słowackiej
RIN	stanowisko US NRC wobec problemów bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Rulemaking Issue Affirmation)
RLE	trzęsienie ziemi o poziomie rewizyjnym (<i>ang.</i> : Review Level Earthquake)
RMS	radiacyjna sieć monitorująca
RN	zbiorniki retencyjne
RS	Republika Słowacka
RsC	stężenie odpowiadające akceptowalnemu poziomowi ryzyka (<i>ang.</i> : Risk-specific Concentration)
RsD	dawka odpowiadająca akceptowalnemu poziomowi ryzyka (<i>ang.</i> : Risk-specific Dose)
RTARC	nazwa programu obliczeniowego
RÚ RAO	miejsce przechowania odpadów radioaktywnych na terenie republiki
RÚSES	regionalny ÚSES
RVM	obszar podmokły o znaczeniu regionalnym
s.r.o.	spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
S	północ
SBO	całkowita przerwa w zasilaniu własnego zużycia wraz z generatorem z silnikiem diesla
SDV	kontrola wartości granicznej bezpiecznej odległości (<i>ang.</i> : Screening Distance Value)
SE	Słowackie Elektrownie, S.A.
SEA	strategiczna ocena środowiskowa (<i>ang.</i> : Strategic Environmental Assessment)
SEB	strategia bezpieczeństwa energetycznego
SED	Słowacka Elektroenergetyczna Dyspozytornia
SE-EBO	Słowackie Elektrownie, S.A., elektrownia Jaslovské Bohunice
SEPS	Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. (Słowacki Operator Systemu Przesyłowego, S.A.)
SF	Podstawowe zasady bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Fundamental Safety Principles)
SHMÚ	Słowacki Instytut Hydrometeorologiczny
SIŽP	Państwowa Inspekcja Środowiska
SKCHVU	kod identyfikacyjny specjalnych obszarów chronionych
SKÚEV	kod identyfikacyjny obszarów o znaczeniu europejskim
SL	poziom obciążenia sejsmicznego (<i>ang.</i> : Seismic Level)
SMR	wskaźnik umieralności (<i>ang.</i> : Standardized Mortality Ratio)
SPL	kontrola wartości granicznej bezpiecznego prawdopodobieństwa (<i>ang.</i> : Screening Probability Level)
spol. s r.o.	spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
SR/RS	Republika Słowacja
SRES	scenariusze emisyjne IPCC (<i>ang.</i> : Special Report Emission Scenarios)
SSC	Słowacka Administracja Dróg
SSG	specyficzna instrukcja bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Specific Safety Guide)
SSR	specyficzny wymóg bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Specific Safety Requirement)
SSV	północno północny wschód
SSZ	północno północny zachód

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	160/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

STN	Słowacka norma techniczna
SÚJB	Państwowy Urząd ds. Bezpieczeństwa Jądrowego (Republiki Czeskiej)
SÚRMS	Słowacka Centrala Radiacyjnej Sieci Monitorującej
SUZA	nazwa urządzenia przetwarzania osadów
SV	północny wschód
SVP	Słowackie Przedsiębiorstwo Wodno-Gospodarcze
SSR	specjalne wymogi bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Specific Safety Requirements)
SZ	północny zachód
SSG	specjalne przepisy bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Specific Safety Guides)
SZU	Słowacki Uniwersytet Medyczny
ŠOP SR	Państwowa Ochrona Przyrody Republiki Słowackiej
ŠÚ SR	Urząd Statystyczny Republiki Słowackiej
tab.	tablica
TAMOS	austriacki model dyspersyjny (kod obliczeniowy)
TDS	system teledozymetryczny
TE	elektrownia ciepła
tel.	telefon
TIC	całka stężenia liczona dla danego czasu (<i>ang.</i> : Time Integral of Concentration)
t.j.	to jest
TLD	dawkomierz termoluminescencyjny
TP	warunki techniczne
TPFO	techniczne środki ochrony fizycznej
TSK	Trenczyński Kraj Samorządowy
TSÚ RAO	technologie utylizacji i obróbki odpadów radioaktywnych
TTSK	Trnavski Kraj Samorządowy
TVD	woda techniczna ważna
TVN	woda techniczna nieważna
TZL	stałe substancje zanieczyszczające
tzn.	to znaczy
tzv.	tak zwany, -a, -e
UCR	jednostka ryzyka karcynogenności (<i>ang.</i> : Unit Carcinogenic Risk)
ÚEV	obszary o znaczeniu europejskim
UHS	równomierne zagrożenie (<i>ang.</i> : Uniform Hazard Spectrum)
ÚCHV	jednostka do uzdatniania wody chłodzącej
ÚJD SR	Urząd Nadzoru Jądrowego Republiki Słowackiej
UNESCO	Organizacja Narodów Zjednoczonych (OSN) ds. Wychowania, Nauki i Kultury (<i>ang.</i> : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UNSCEAR	Komitet Naukowy ONZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego (<i>ang.</i> : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation)
ÚP	plan obszaru
ÚPD VÚC	dokumentacja planowania przestrzennego wyższej jednostki terytorialnej
ÚPN-O	plan terytorialny miejscowości
ÚPR	plan terytorialny regionu

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	161/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

UPZ	strefa natychmiastowych środków bezpieczeństwa (<i>ang.</i> : Urgent Protective Action Planning Zone)
ÚRSO	Urząd ds. Regulacji Oddziałów Sieciowych
US DOE	Amerykańskie Ministerstwo Energetyki (<i>ang.</i> : United States Department of Energy)
US EPA	Amerykański Urząd Ochrony Środowiska (<i>ang.</i> : United States Environmental Protection Agency)
US NRC	Amerykański Urząd Regulacji ds. Urządzeń Jądrowych (<i>ang.</i> : United States Nuclear Regulatory Commission)
USA	Stany Zjednoczone (<i>ang.</i> : United States of America)
ÚSES	terytorialny system stabilności ekologicznej
USIE	system IAEA wymiany informacji na wypadek wydarzeń nadzwyczajnych (<i>ang.</i> : UnifiedSystem for Information Exchange in Incidents and Emergencies)
ÚVZ SR	Urząd Zdrowia Publicznego Republiki Słowackiej
V	wschód
V1	elektrownia jądrowa V1 Jaslovské Bohunice
V2	elektrownia jądrowa V2 Jaslovské Bohunice
VARVYR	nazwa systemu ostrzegania i powiadamiania
VBK	kontener włóknobetonowy
VE	elektrownia wodna
VJP	wypalone paliwo jądrowe
VJV	wschodni południowy wschód
VKP	ważny element krajobrazu
VN	zbiornik wodny
VNL	wybrana substancja niebezpieczna
VSV	wschodni północny wschód
VT	wysokociśnieniowy
VUC	wyższajednostka terytorialna
VUJE	VUJE, a.s.
VÚVH	Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej Bratisława
VVER	reaktor ciśnieniowy (<i>ros.</i> : Vodo-Vodjanoj Energetičeskij Reaktor), ekwiwalent PWR
VYZ	zbiorcze oznaczenie dla pozostałych (oprócz V1) JZ firm JAVYS - JE A1, TSÚ RAO, MSVP
VZ	źródło wodne
VZN	powszechnie obowiązujące rozporządzenie
VZPS	badaniu reprezentacyjne siły roboczej
VZT	wentylacja, wentylacyjny
WENRA	Federacja Zachodnioeuropejskich Organów Nadzorczych nad Bezpieczeństwem Jądrowym (<i>ang.</i> : Western European Nuclear Regulators Association)
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (<i>ang.</i> : World Health Organization)
Z	zachód
Z. z.	Dziennik Ustaw Republiki Słowackiej
ZaD	zmiany i uzupełnienia
ZČ	ogniwo źródłowe
ZJZ	zachodni południowy zachód
ZSZ	zachodni północny zachód
ŽP	środowisko naturalne

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	162/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Podstawowe wielkości i jednostki

Podstawowe jednostki stosowane w obszarze ochrony radiacyjnej i promieniowania jonizującego


Bq	becquerel (odrębna nazwa dla jednostki aktywności; jeden becquerel równa się jednej przemianie radioaktywnej na jedną sekundę. $1\text{Bq} = 1\text{ s}^{-1}$)
Gy	gray (jednostka absorbowanej dawki, jeden gray równa się jednemu džulowi na kilogram. $1\text{Gy} = 1\text{J kg}^{-1}$)
Sv	sievert (odrębna nazwa dla jednostki dawki równoważnej lub dawki efektywnej. Jeden sievert równa się jednemu džulowi na kilogram. $1\text{Sv} = 1\text{J kg}^{-1}$)

Jednostki stosowane

d	dzień
h	godzina
ha	hektar
kg	kilogram
l	litr
m	metr
min.	minuta
s	sekunda
t	tona
A	amper
dB	decybel
°C	stopień Celsjusza
Hz	herc
J	dżule
S	siemens
V	volt
W	watt podział moc cieplna [W_t] i moc elektryczna [W_e] i moc godzinowa [W_h]


Wybrane skróty jednostek

czynnik	nazwa	symbol
$10^{15} / 10\text{E}+15$	peta	P
$10^{12} / 10\text{E}+12$	tera	T
$10^9 / 10\text{E}+9$	giga	G
$10^6 / 10\text{E}+6$	mega	M
$10^3 / 10\text{E}+3$	kilo	k
$10^2 / 10\text{E}+2$	hekto	h
$10^{-1} / 10\text{E}-1$	decy	d
$10^{-2} / 10\text{E}-2$	centy	c
$10^{-3} / 10\text{E}-3$	Mili	m
$10^{-6} / 10\text{E}-6$	Mikro	μ
$10^{-9} / 10\text{E}-9$	Nano	n
$10^{-12} / 10\text{E}-12$	piko	p

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	163/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015


Spis tabel

Tab. A.VI.1: Spis dotkniętych gmin
Tab. D.II.1: Wartości orientacyjne efektywnej dawki dla reprezentanta ludności
Tab. D.II.2: Wartości orientacyjne dotyczące aktywności radionuklidów wypuszczanych z kompleksów JZ Jaslovské Bohunice do atmosfery i hydrosfery
Tab. D.II.3: Rzeczywiste wartości emisji do atmosfery z poszczególnych JZ w lokalizacji Bohunice w latach 2011 do 2013
Tab. D.II.4: Informacje dotyczące występowania poszczególnych limitowanych radionuklidów w rocznych emisjach z JE V2 do atmosfery w latach 2007 - 2013
Tab. D.II.5: Monitorowane wartości emisji ciekłych z JE V2 do Socomanu w latach 2003 do 2013
Tab. D.II.6: Monitorowane wartości emisji ciekłych z JE V1 i MSVP do Socomanu w latach 2011 - 2013
Tab. D.II.7: Monitorowane wartości emisji ciepłych z JE A1 i TSÚ RAO do Socomanu w latach od 2011 do 2013
Tab. D.III.1: Dane jakościowe wód Váhu nad i pod wypuszczanym obiektem ścieków z obiektów jądrowych w lokalizacji EBO
Tab. E.I.1: Wartości maksymalnych rocznych dawek efektywnych w strefie zamieszkałej nr 78 dla różnych scenariuszy obliczeń
Tab. E.I.2: Roczne IED z emisji z NJZ (dorośli, austriacki koszt rynkowy, wysokość komina 56 m)
Tab. E.I.3: Roczne IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dorośli, austriacki koszt rynkowy, wysokość komina 56 m)
Tab. E.I.4: Roczne i całonocowe IED (50-letni wymiar) w strefie nr 78
Tab. E.I.5: Całonocowe IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dorośli)
Tab. E.I.6: Całonocowe IED z emisji z NJZ+JE V2+JAVYS (dzieci)
Tab. E.I.7: Oczekiwane imisyjne radiologiczne zanieczyszczenie wód Váhu w poszczególnych strefach w wyniku wypuszczania wszystkich substancji radioaktywnych (NJZ+JE V2+JAVYS)
Tab. E.I.8: Roczne emisje do wód powierzchniowych (Váh - Kanał Drahovský)
Tab. E.II.1: Średni chwilowy i średni roczny pobór surowej wody
Tab. E.II.2: Średnie chwilowe i średnie roczne emisje ścieków
Tab. E.II.3: Różnica pomiędzy średnim chwilowym i średnim rocznym poborem surowej wody i wypuszczaniem ścieków
Tab. E.II.4: Emisyjne wskaźniki koncentracji zanieczyszczeń w wodach odpadowych NJZ
Tab. E.II.5: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji (rok 2029)
Tab. E.II.6: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji (rok 2045)
Tab. E.II.7: Porównanie zanieczyszczeń wypuszczanych z NJZ i z istniejących urządzeń jądrowych w okolicy z aktualnymi wartościami granicznymi imisji (rok 2085)
Tab. E.IV.1: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych w systemie chłodzenia reaktora
Tab. E.IV.2: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla awarii projektowych inicjowanych poza systemem chłodzenia reaktora
Tab. E.IV.3: Konserwatywne ogniwo źródłowe dla poważnych awarii
Tab. E.IV.4: Konserwatywne ogniwo źródłowe do okolicy dla poważnych awarii (uwalnianie przyziemne) i opad do Sĺňavy
Tab. E.IV.5: Koncentracje radionuklidów w zbiorniku wodnym Sĺňava (strefa nr 43), w rzece Váh (strefa nr 95) i w rzece Dunaj (strefa nr 96)
Tab. E.IV.6: Wartości rocznych IED dla grupy wiekowej osoby dorosłe – poważna awaria z maksymalizacją opadów na powierzchnię wody w zbiorniku Sĺňava

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE RAPORT OCENY WPLYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA	Strona:	164/165
		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL	Wydanie:	08/2015

Spis rysunków

Rys. A.VI.1: Poglądowa sytuacja umieszczenia proponowanej działalności
 Rys. B.III.1: Ogólny przekrój bloku AP1000
 Rys. B.III.2: Ogólny przekrój bloku EU-APWR
 Rys. B.III.3: Ogólny przekrój bloku MIR-1200
 Rys. B.III.4: Ogólny przekrój bloku EPR
 Rys. B.III.5: Ogólny przekrój bloku ATMEA1
 Rys. B.III.6: Ogólny przekrój bloku APR-1400
 Rys. B.III.7: Typowe rozwiązanie konstrukcyjne reaktora typu PWR, przykład zestawu paliwowego
 Rys. B.III.8: Przedstawienie tabletki paliwowej, pręta paliwowego i zestawu paliwowego
 Rys. B.III.9: Istniejąca struktura terenu obiektów jądrowych Jaslovské Bohunice
 Rys. B.III.10: Układ schematyczny RÚ RAO z wyznaczeniem składowania w dwuszeregach i obszaru składowania niskoaktywnych odpadów
 Rys. B.III.11: Schemat dostawy surowej wody
 Rys. B.III.12: Koncepcja zbioru, czyszczenia i odprowadzania ścieków
 Rys. B.III.13: Koncepcja odprowadzenia wód opadowych
 Rys. B.IV.1: Umieszczenie poszczególnych obiektów jądrowych, podział terenu pod względem majątkowym
 Rys. B.IV.2: Czasowy przebieg współdziałających wpływów poszczególnych JZ w lokalizacji Jaslovské Bohunice
 Rys. D.II.1: Schemat wypuszczania ścieków i wód opadowych z JE A1, JE V1 (JAVYS) i JE V2 (SE), stan obecny
 Rys. D.II.2: Modelowa sytuacja radiacyjna (aktywność objętościowa trytu) na rozszerzonym obszarze lokalizacji JZ Bohunice w 2029 roku
 Rys. D.III.1: Cieki wodne i obszary wodne w szerszej okolicy Jaslovských Bohuníc
 Rys. D.III.2: Średnie przepływy roczne (Qr) w stacji pomiarowej Hlohovec - Váh
 Rys. D.III.3: Umieszczenie obiektów monitorujących na terenie JZ Bohunice
 Rys. D.III.4: Umieszczenie obiektów monitorowania na terenie JZ Bohunice
 Rys. D.III.5: Mapa hydroizohips i przepływu wód podziemnych - lokalizacja JZ Bohunice i NJZ
 Rys. D.IV.1: Mozaika krajobrazowa w okolicy obszaru EBO
 Rys. D.IV.2: Elementy techniczne jako część składowa krajobrazu
 Rys. E.I.1: Zakres obliczeń i numery stref systemu RDEBO
 Rys. E.I.2: Pozycje stref obliczeniowych systemu RDEBO w bliższej okolicy lokalizacji NJZ
 Rys. E.I.3: Udział dróg promieniowania w stosunku do rocznej IED [%] w strefie nr 78
 Rys. E.I.4: Aktywność objętościowa trytu w wodach podziemnych, szczegóły obszaru źródła wody Hlohovec
 Rys. E.II.1: Wpływ wypuszczania wody odpadowej z NJZ i JE V2 na temperaturę końcową wody w Kanale Drahovskim
 Rys. E.III.1: Widok ogólny na obszarobszar NJZ i EBO
 Rys. E.IV.1: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem do obudowy bezpieczeństwa i dla kategorii stabilnej atmosfery D
 Rys. E.IV.2: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem z obudowy bezpieczeństwa i dla kategorii stabilnej atmosfery F
 Rys. E.IV.3: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery F
 Rys. E.IV.4: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery D s opadami 5 mm/h
 Rys. E.IV.5: Roczne IED bez uwzględnienia spożycia, ale z uwzględnieniem wkładu z rocznego spożycia kontaminowanych artykułów spożywczych dla awarii projektowej z uwalnianiem przez komin i dla kategorii stabilnej atmosfery D s opadami 5 mm/h w odległości 40 km
 Rys. E.IV.6: Prognoza IED za 2 dni, za 7 dni, za 1 rok, całoroczowa bez spożycia, całoroczowa ze spożyciem (kosz słowacki) i całoroczowa ze spożyciem (kosz austriacki)
 Rys. E.IV.7: Prognoza IED za 2 dni a 7 dni, porównanie z poziomem ingerencyjnym dla schronu (10 mSv/2 dni) i dla ewakuacji (50 mSv/7 dni)
 Rys. E.IV.8: Równoważnik dawki całoroczowej w gruncie tarczowym i odwracalny po aplikacji profilaktyki jodowej, porównanie z poziomem ingerencyjnym 100 mSv dla wprowadzenia profilaktyki jodowej

	NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ W LOKALIZACJI JASLOVSKÉ BOHUNICE		Strona:	165/165
	RAPORT OCENY WPŁYWÓW PROPONOWANEJ DZIAŁALNOŚCI NA ŚRODOWISKO, WYKRACZAJĄCYCH POZA GRANICE PAŃSTWA		Wydanie/Rewizja:	V01R00
	NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0042_0FINAL		Wydanie:	08/2015

Wykaz załączników

Numer załącznika	Nazwa załącznika	Liczba stron
1	Wymagania dotyczące Zakresu oceny – Polska	8