

STANOWISKO INWESTORA NA POTRZEBY TRANSGRANICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

przedsięwzięcia polegającego na budowie i eksploatacji pierwszej
w Polsce Elektrowni Jądrowej o mocy elektrycznej do 3 750 MWe,
na obszarze gmin: Choczewo lub Gniewino i Krokowa

Odpowiedź Inwestora na stanowisko Strony austriackiej z dnia 14 grudnia 2022 r.,
znak: 2022-0.888.555, przesłane przez Federalne Ministerstwo ds. Ochrony
Klimatu, Środowiska, Energii, Mobilności, Innowacji i Technologii do przekazanego
w dniu 16 września 2022 r. Raportu OOŚ

Data opracowania: 21 kwietnia 2023 r.

Kwiecień, 2023 r.



Świadomie o atomie
energia jądrowa w Polsce

Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.

W odpowiedzi na pismo Państwa narażonego - Austrii z dnia 14 grudnia 2022 r., znak: 2022-0.888.555, dotyczące konsultacji przeprowadzonych na podstawie art. 4 i 5 Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, sporządzonej w Espoo w dniu 25 lutego 1991 r. (tzw. Konwencja z Espoo), w ramach transgranicznej oceny oddziaływania na środowisko Przedsięwzięcia polegającego na budowie i eksploatacji pierwszej w Polsce Elektrowni Jądrowej, o mocy elektrycznej do 3 750 MWe, na obszarze gmin: Choczewo lub Gniewino i Krokowa, poniżej przedstawiamy stanowisko oraz wyjaśnienia wobec uwag wyrażonych w Opinii Eksperskiej „Ocena oddziaływania na środowisko EJ Polska”, przygotowanej przez zespół ekspertów (O. Becker, K. Decker, G. Mraz) w Wiedniu w 2022 r., przekazanej przez Federalne Ministerstwo ds. Ochrony Klimatu, Środowiska, Energii, Mobilności, Innowacji i Technologii do Raportu OOŚ oraz do Dokumentacji na potrzeby postępowania w sprawie transgranicznego oddziaływania (tzw. Dokumentacji Transgranicznej).

Jednocześnie informujemy, że ww. odpowiedzi zostały przygotowane w języku niemieckim oraz przedstawione w podziale na poszczególne zagadnienia/pytania sformułowane w ww. Opinii Eksperskiej.

Pytania pochodzące z Rozdziału 1 „Procedura i rozwiązania alternatywne”:

1. Czy obecny kryzys energetyczny powoduje jakieś zmiany w Programie polskiej energetyki jądrowej, a jeśli tak, to jakie?

W odpowiedzi na powyższe pytanie, wskazania wymaga, że obecny kryzys energetyczny jest spowodowany uzależnieniem państw europejskich od dostaw surowców energetycznych pochodzących z Federacji Rosyjskiej (przede wszystkim gazu). Państwo to wykorzystując ww. zależność do realizacji swoich celów politycznych doprowadziło do destabilizacji rynku energii, zapoczątkowaną w drugiej połowie 2021 r., co w konsekwencji poskutkowało drastycznymi wzrostami cen paliw i energii elektrycznej w Europie, a także zaburzeniami w funkcjonowaniu i pracach remontowych istniejących elektrowni niegazowych.

Remedium na wspomniany kryzys energetyczny powinno być przede wszystkim zniwelowanie zależności energetycznej od Rosji, poprzez zmianę kierunków dostaw surowców energetycznych oraz zmniejszenie na nie popytu, co z kolei może być osiągnięte dzięki dywersyfikacji miksu energetycznego. Kluczowym działaniem jakie przyjęto w Polsce w tym zakresie jest rozwój odnawialnych źródeł energii oraz energetyki jądrowej, głównie kosztem zmniejszenia udziału w systemie energetycznym elektrowni gazowych, co przyczyni się zarówno do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Polski, jak i redukcji emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Aktualnie zaistniałe w regionie Europy zmiany geopolityczne, mające istotny wpływ na polski rynek energetyczny, potwierdzają słuszność obranego przez Polskę kierunku realizacji Polskiego Programu Energetyki Jądrowej (dalej: PPEJ), przyjętego Uchwałą nr 141 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą "Program polskiej energetyki jądrowej" (M.P. z 2020 r., poz. 946)¹.

¹ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20200000946>

Scenariusze rozwoju miks energetyczny opisane w PPEJ są scenariuszami indykatywnymi, wskazującymi szerszy kontekst zmian zachodzących w polskiej energetyce. Polskim rządowym dokumentem, który wyznacza kierunek tych zmian na rynku energetycznym jest Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040), ogłoszona Obwieszczeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M.P. z 2021 r., poz. 264)².

2. Czy dane dotyczące emisji CO₂ obejmują również wpływ wydobycia i przetwarzania uranu na środowisko?

Analiza cyklu życia Przedsięwzięcia przedstawiona w Raporcie OOŚ w Rozdziale IV.3.1. „Analiza wpływu substancji i energii (w tym gazów cieplarnianych) na klimat i zmiany klimatu z uwzględnieniem analizy śladu węglowego w cyklu życia Przedsięwzięcia” została opracowana zgodnie z obowiązującymi regulacjami oraz najlepszymi praktykami międzynarodowymi i jest zgodna ze szczegółową metodologią Life Cycle Assessment (LCA) określoną w normach ISO 14040: 2006(E) i 14044: 2006(E).

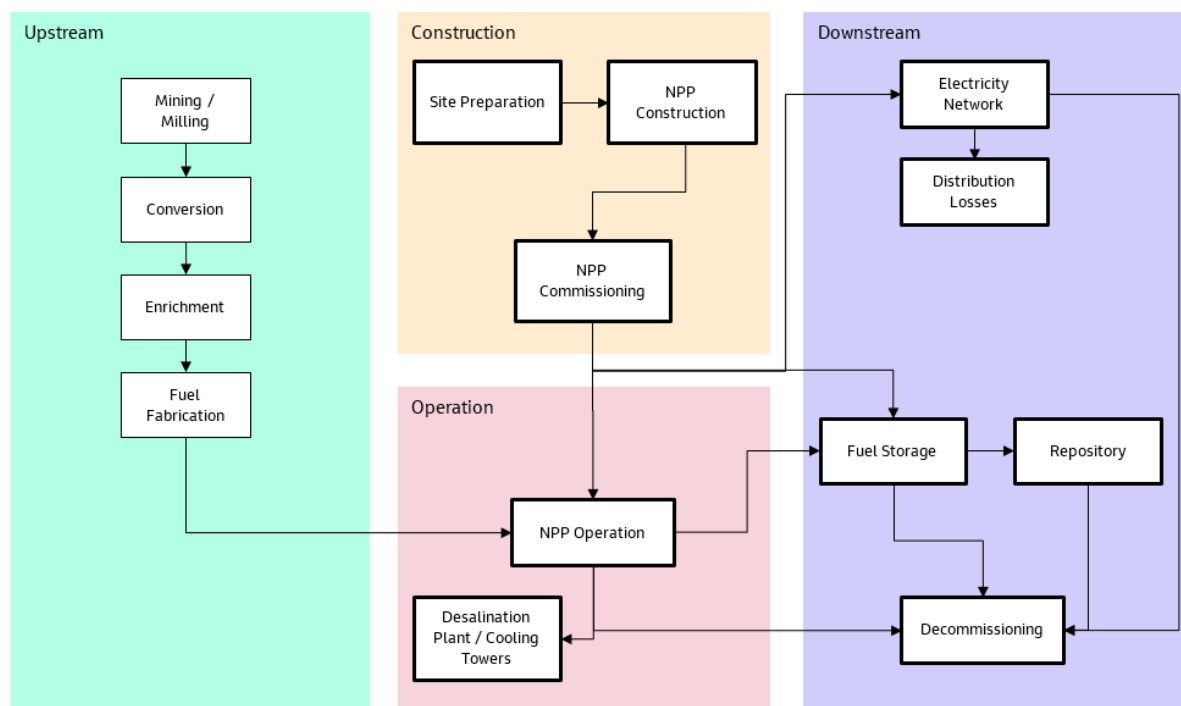
Dane dotyczące emisji CO₂ obejmują również etapy wydobycia oraz przetwarzania uranu. Informacje na temat emisji CO₂ z procesu wydobycia i przetwarzania uranu zawarto w Części 1 „Wstęp” Dokumentacji Transgranicznej, w Rozdziale 4. „Opis cyklu paliwa jądrowego”.

Informacje dotyczące emisji gazów cieplarnianych na poszczególnych etapach cyklu życia Przedsięwzięcia zostały przedstawione w oparciu o specjalistyczną literaturę dotyczącą różnych deklaracji środowiskowych produktów dla istniejących elektrowni jądrowych (EPD) i badań środowiskowych przemysłu jądrowego. Pozyskane i przedstawione dane odnoszą się do następujących obiektów:

- elektrowni jądrowej Sizewell B 2010 EPD;
- nordyckich elektrowni jądrowych Vattenfall 2016 EPD;
- nordyckich elektrowni jądrowych Vattenfall 2019 EPD;
- elektrowni jądrowej Torness 2013 EPD.

Analizy emisji CO₂ wykonano zgodnie z normami ISO dla całego cyklu życia elektrowni jądrowej (dalej: EJ). Na Rysunku 1 przedstawiono wszystkie etapy cyklu życia EJ i elementy cyklu paliwowego, w tym wydobycie i przetwarzanie uranu, które zostały uwzględnione przy ocenie śladu węglowego EJ dla każdej z potencjalnych lokalizacji.

² <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000264>



Rysunek 1. Etapy cyklu życia EJ

Upstream	Wczesna faza
Mining/Milling	Wydobywanie/Przerób
Conversion	Konwersja
Enrichment	Wzbogacanie
Fuel Fabrication	Wytwarzanie paliwa jądrowego
Construction	Budowa
Site Preparation	Przygotowanie lokalizacji
NPP Construction	Budowa EJ
NPP Commissioning	Likwidacja EJ
Operation	Eksploracja
NPP Operation	Eksploracja EJ
Desalination Plant / Cooling Towers	Zakład odsalania/ Chłodnie kominowe
Downstream	Późna faza
Electricity Network	Sieć elektroenergetyczna
Distribution losses	Straty przesyłowe energii
Fuel Storage	Przechowywanie paliwa
Repository	Składowisko
Decommissioning	Likwidacja

Źródło: 04.12.06 Lifecycle of NPP and Carbon Footprint. Task 1 – Estimation of GHG Emissions for the Nuclear Programme [Cykl życia EJ i ślad węglowy. Zadanie 1 – ocena emisji gazów cieplarnianych dla programu jądrowego], Rysunek 3.4-1. BLS_ZPW_SWG01_OT_03000_03_EN, styczeń 2021.

W etapie początkowym cyklu życia EJ wskazano lokalizacje i obiekty, w których paliwo jądrowe jest produkowane i transportowane do EJ. Dla celów Raportu OOS przyjęto, że paliwo jest produkowane z uranu pierwotnego (uzyskiwanego bezpośrednio z wydobytych rud uranu, a nie w wyniku procesów odzyskiwania uranu z wypalonego paliwa - tzw. *reprocessingu*). Procesy produkcji paliwa (zwane również operacjami początkowymi cyklu paliwowego) składają się z następujących elementów:

- wydobywanie i przetwarzanie uranu naturalnego (produktem jest koncentrat uranowy zwany „yellow cake”);
- konwersja chemiczna na sześćfluorek uranu (UF₆);

- wzbogacanie;
- produkcja zestawów paliwowych.

W procesie tym określono łączną szacowaną wartość emisji gazów cieplarnianych (GHG) określonych intensywnością emisji dwutlenku węgla liczoną w jednostce ekwiwalentu dwutlenku węgla CO₂e na kilowatogodzinę wytworzonej energii elektrycznej (określa stężenie dwutlenku węgla, którego emisja do atmosfery miałaby identyczny skutek jak dane stężenie porównywalnego gazu cieplarnianego) dla etapu początkowego poszczególnych wariantów EJ z reaktorami AP1000 zlokalizowanymi w Polsce, która została przedstawiona w Tabeli 1.

Tabela 1. Emisje GHG na etapie początkowym dla poszczególnych wariantów EJ z reaktorem AP1000

Wariant	Emisje GHG (gCO ₂ e/kWh)				
	Wydobycie/ Przerób	Konwersja	Wzbogacenie	Wytwarzanie paliwa	Razem
L-K otwarty układ chłodzenia	1,4	0,30	0,40	0,10	2,20
L-K zamknięty układ chłodzenia (woda słonawa)	1,44	0,31	0,41	0,10	2,26
L-K zamknięty układ chłodzenia (woda odsolona)	1,48	0,32	0,42	0,11	2,33
ŻA zamknięty układ chłodzenia (woda słonawa)	1,44	0,31	0,41	0,10	2,26
ŻA zamknięty układ chłodzenia (woda odsolona)	1,48	0,32	0,42	0,11	2,33

Źródło: 04.12.06 Lifecycle of NPP and Carbon Footprint. Task 1 – Estimation of GHG Emissions for the Nuclear Programme [Cykl życia EJ i ślad węglowy. Zadanie 1 – ocena emisji gazów cieplarnianych dla programu jądrowego], Tabela 3.4-11. BLS_ZPW_SWG01_OT_03000_03_EN, styczeń 2021.

Mając na uwadze wyżej przedstawione informacje, w analizach przeprowadzonych na potrzeby opracowania Raportu OOS uwzględniono emisje CO₂ związane z wydobyciem i przerobem uranu pierwotnego.

Pytania pochodzące z Rozdziału 2 „Wypalone paliwo jądrowe i odpady promieniotwórcze”:**3. Do kiedy ma powstać przechowalnik wypalonego paliwa jądrowego?**

Tymczasowy przechowalnik wypalonego paliwa jądrowego (dalej: WPJ) powstanie najpóźniej po ok. 10 latach od rozpoczęcia eksploatacji pierwszego bloku jądrowego reaktora AP1000. WPJ wyjęte bezpośrednio z reaktora będzie najpierw chłodzone w basenie przyreaktorowym przez okres około 10 – 11 lat, po czym zostanie przemieszczone do przechowalnika WPJ (ang. *interim spent fuel storage*), zlokalizowanego na terenie planowanej EJ i zapewniającego miejsce na przechowanie WPJ z całego okresu eksploatacji EJ, tj. z 60 lat.

4. Na jakim etapie jest planowanie dalszego postępowania w sprawie krajowego głębokiego składowiska geologicznego wypalonych elementów paliwowych i wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych?

Zgodnie z uchwałą Nr 154 Rady Ministrów z dnia 21 października 2020 r. w sprawie aktualizacji „Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym” (Dz.U. Poz. 1070 z 2020 r.)³, zakłada się budowę Składowiska Głębokiego Odpadów Promieniotwórczych (dalej: SGOP), przystosowanego do składowania WPJ. Procedura wyboru i oceny lokalizacji SGOP zależeć będzie w dużej mierze od tego czy z przyszłym składowiskiem ma być związane planowane Podziemne Laboratorium Badawcze (dalej: PURL), czy też zostanie zaplanowane przeprowadzenie badań dedykowanych bezpośrednio lokalizacji składowiska, niezależnie od prowadzenia prac nad PURL. Decyzja o tym, czy SGOP może być zlokalizowane w tym samym miejscu co PURL, może zostać podjęta po przeprowadzeniu badań w PURL. Dodatkowo w warunkach polskich możliwa jest adaptacja istniejących obiektów podziemnych lub ich części na PURL. Wobec tego „Krajowy plan postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym” przedstawia dwie modelowe opcje realizacji programu dla SGOP, z uwzględnieniem dotychczasowych rozważań w warunkach polskich – to jest ram czasowych i wariantów procesu lokalizacyjnego:

- dla procesu lokalizacji SGOP z PURL potencjalnie związanym z przyszłą lokalizacją składowiska;
- dla procesu lokalizacji SGOP z PURL niezwiązanym z lokalizacją SGOP lub z możliwością adaptacji istniejących obiektów na PURL.

Na dzień dzisiejszy nie została jeszcze określona data rozpoczęcia budowy SGOP, natomiast zostały poczynione wstępne założenia harmonogramowe określające następujące prace:

- analiza uwarunkowań i opracowanie projektu przedsięwzięcia,
- rewizja lokalizacji w oparciu o kryteria prawne,
- wytypowanie perspektywicznych obszarów do badań.

Projekt budowy SGOP nadzoruje Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

³ Uchwała nr 154 Rady Ministrów z dnia 21 października 2020 r. w sprawie aktualizacji „Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym” (M.P. z 24 listopada 2020, poz. 1070).

5. Na jakim etapie jest planowanie dalszego postępowania w sprawie składowiska odpadów niskoaktywnych i średnioaktywnych?

Zgodnie z uchwałą Nr 154 Rady Ministrów z dnia 21 października 2020 r. w sprawie aktualizacji „Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym” zakłada się budowę Nowego Składowiska Powierzchniowego Odpadów Promieniotwórczych (dalej: NSPOP) nisko- i średnioaktywnych które, zgodnie z harmonogramem, ma powstać w okresie rozpoczęcia eksploatacji elektrowni jądrowej.

Projekt budowy NSPOP nadzoruje Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Prowadzone są poszukiwania potencjalnej lokalizacji nowego powierzchniowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych.

6. Co przewiduje się w przypadku, gdyby przechowalnik i składowiska nie były dostępne, gdy są potrzebne?

Nie przewiduje się takiej sytuacji, w której składowisko odpadów promieniotwórczych i przechowalnik WPJ nie będą dostępne, podczas gdy ich funkcjonowanie będzie wymagane. WPJ wyjęte bezpośrednio z reaktora w pierwszej kolejności będzie chłodzone w basenie przyreaktorowym przez okres około 10 – 11 lat, po czym zostanie przemieszczone do przechowalnika WPJ. W przechowalniku WPJ będzie przechowywane przez cały okres eksploatacji EJ, tj. 60 lat (patrz odpowiedź na pytanie nr 3). Po tym czasie, WPJ zostanie przekazane do składowania w SGOP.

Rozpoczęcie eksploatacji składowiska nisko- i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych planowane jest równoległe z rozruchem pierwszego bloku energetycznego EJ. Przed rozpoczęciem eksploatacji EJ operator elektrowni jądrowej podpisze umowę na odbiór odpadów promieniotwórczych z operatorem składowiska, do którego na bieżąco będą przekazywane odpady do składowania. W przypadku problemów z odbiorem odpadów do składowania (np. ewentualnego opóźnienia w rozpoczęciu eksploatacji NSPOP), EJ będzie posiadała na swoim terenie magazyny odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych o pojemności pozwalającej na przechowywanie ich przez okres kilku lat.

Oddanie do użytku obiektów magazynowych jest kluczowym elementem gospodarki odpadami promieniotwórczymi w obiekcie jądrowym. Informacje w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi w obiekcie jądrowym na etapie eksploatacji, są niezbędnym warunkiem uzyskania zezwolenia na eksploatację EJ^{4,5}.

Projekt budowy NSPOP i SGOP nadzoruje Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Uzupełnieniem omawianego w tym miejscu zagadnienia jest ponadto odpowiedź na pytanie nr 5.

⁴ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 sierpnia 2021 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. 2021, poz. 1667),

⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz.U. 2013, poz. 281).

Pytania pochodzące z Rozdziału 3 Opinii eksperckiej „Rodzaje reaktorów i system zarządzania eksploatacyjnym starzeniem się reaktorów”:

7. Jaki jest stan prawny dla procesu uzyskiwania zezwoleń dla planowanej EJ? Czy dostępne są przepisy dotyczące energetyki jądrowej? Kiedy były ostatnio aktualizowane? Czy planowana jest kolejna aktualizacja?

Ramy prawne dla licencjonowania w Polsce obiektów jądrowych, w tym elektrowni jądrowych, określone zostały w ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2021, poz. 1941) (ostatnia aktualizacja z 13.09.2021)⁶, zwanej dalej: ustawą – Prawo atomowe, oraz w następujących rozporządzeniach wykonawczych do tej ustawy:

- 1) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzania oceny terenu przeznaczanego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego (Dz. U. z 2012 r., poz. 1025)⁷ (dalej: rozporządzenie lokalizacyjne)– rozporządzenie to dotyczy przeprowadzenia oceny terenu przeznaczanego pod lokalizację obiektów jądrowych, a także zawiera wymagania odnoszące się do zawartości raportu lokalizacyjnego, który powinien zawierać opis i wyniki powyższej oceny;
- 2) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 31 sierpnia 2012 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jakie ma uwzględniać projekt obiektu jądrowego (Dz. U. z 2012 r., poz. 1048)⁸ (dalej: rozporządzenie projektowe);
- 3) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 31 sierpnia 2012 r. w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania analiz bezpieczeństwa przeprowadzanych przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego, oraz zakresu wstępnego raportu bezpieczeństwa dla obiektu jądrowego (Dz. U. z 2012 r., poz. 1043)⁹ (dalej: rozporządzenie o analizach bezpieczeństwa)– rozporządzenie to określa zakres analiz bezpieczeństwa, zapewniając tym samym odpowiednie informacje odnośnie wpływu projektowanego obiektu jądrowego na stan bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej;
- 4) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 sierpnia 2021 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. z 2021, poz. 1667)¹⁰ – rozporządzenie to określa m.in. dokumenty wymagane przy składaniu wniosku

⁶ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20010030018>

⁷ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20120001025>

⁸ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20120001048>

⁹ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20120001043>

¹⁰ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20210001667>

o wydanie zezwolenia na budowę, rozruch, eksploatację oraz likwidację obiektu jądrowego;

- 5) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 13 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz. U. z 2013 r., poz. 281)¹¹ - rozporządzenie to określa w szczególności wymagania dotyczące limitów i warunków eksploatacyjnych obiektu jądrowego, postępowania z paliwem jądrowym (w tym jego załadunku do obiektu jądrowego), obowiązkowych testów rozruchowych systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, zawartości dokumentacji rozruchowej obiektu jądrowego oraz raportu z rozruchu obiektu jądrowego, zawartości dokumentacji eksploatacyjnej obiektu jądrowego;
- 6) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 2013 r. w sprawie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla etapu likwidacji obiektów jądrowych oraz zawartości raportu z likwidacji obiektu jądrowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 270)¹².

Ustawa - Prawo atomowe całościowo reguluje proces wydawania zezwoleń w zakresie elektrowni jądrowych, czy też innych obiektów jądrowych, od etapu budowy, poprzez rozruch i eksploatację, a kończąc na likwidacji EJ. Przepisy ustawy - Prawo atomowe, jak również rozporządzeń wydanych na jej podstawie, zawierają wymogi w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych, których wypełnienie ma na celu zapewnienie bezpiecznej eksploatacji EJ.

Nadzór i kontrole w zakresie budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji EJ sprawuje Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (dalej: Prezes PAA), który również wydaje w tym zakresie stosowne zezwolenia.

Przepisy zawarte w ustawie - Prawo atomowe i w rozporządzeniach wykonawczych do tej ustawy są zgodne z dyrektywami UE/EURATOM. Przede wszystkim są to następujące dyrektywy: 2009/71/EURATOM¹³, 2011/70/EURATOM¹⁴, 2013/59/EURATOM¹⁵ oraz 2014/87/EURATOM¹⁶. Polski ustawodawca dokonał również w ustawie - Prawo atomowe wdrożenia postanowień konwencji, których jest stroną i które zostały ratyfikowane przez Polskę, w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, odpowiedzialności

¹¹ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20130000281>

¹² <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20130000270>

¹³ Dyrektywa Rady 2009/71/EURATOM z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiająca wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz. U. UE. L 172 z 02.07.2009 r., str. 18z późn. zm.).

¹⁴ Dyrektywa Rady 2011/70/EURATOM z dnia 19 lipca 2011 r. ustanawiająca ramy wspólnotowe w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi (Dz. U. UE. L 199 z 02.08.2011 r., str. 48).

¹⁵ Dyrektywa Rady 2013/59/EURATOM z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom (Dz. U. UE. L 13 z 17.01.2014 r., str. 13).

¹⁶ Dyrektywa Rady 2014/87/EURATOM z dnia 8 lipca 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2009/71/Euratom ustanawiającą wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz.U. UE. L 219 z 26.7.2014, str. 42).

cywilnej za szkody jądrowe, ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych, zabezpieczenia jądrowego i nieprolifracji.

Przepisy ustawy - Prawo atomowe zostały również opracowane w oparciu o standardy międzynarodowe, w tym przede wszystkim Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA) i Zachodnioeuropejskiego Stowarzyszenia Regulatorów Jądrowych (WENRA).

Inwestycje w zakresie energetyki z kolei uregulowane zostały w ustawie z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. z 2011 r. nr 135 poz. 789)¹⁷, zwanej dalej: specustawą jądrową.

Obecnie w parlamencie procedowana jest ustawa o zmianie specustawy jądrowej oraz niektórych innych ustaw (w tym ustawy - Prawo atomowe). Zmiana ta ma na celu usprawnienie procesu inwestycyjnego w zakresie budowy EJ. W odniesieniu do kwestii lokalizacji EJ, przepisy projektowanej ustawy wprowadzają instytucję wstępnego raportu lokalizacyjnego. Zgodnie z dodawanym do specustawy jądrowej art. 5a, raport ten byłby sporządzany przez inwestora po dokonaniu wstępnej oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację danego obiektu energetyki jądrowej, z uwzględnieniem kryteriów opisanych w tym przepisie. Następnie, zgodnie z projektowanymi przepisami, wstępny raport lokalizacyjny będzie opiniowany przez Prezesa PAA na zasadach określonych w tych przepisach. Uzyskana opinia Prezesa PAA będzie dołączana do składanego przez inwestora wniosku do właściwego miejscowo wojewody o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji (etap poprzedzający wydanie przez Prezesa PAA zezwolenia na budowę obiektu jądrowego) lub przedkładana w toku postępowania o wydanie tej decyzji. Szczegółowy zakres wstępnego raportu lokalizacyjnego oraz szczegółowy zakres przeprowadzania wstępnej oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu energetyki jądrowej, będącego równocześnie obiektem jądrowym, zostaną określone w rozporządzeniu Rady Ministrów. Planuje się rozpoczęcie prac legislacyjnych nad projektem tego rozporządzenia niezwłocznie po podpisaniu przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej ustawy o zmianie specustawy jądrowej oraz niektórych innych ustaw.

W zakresie nowelizacji ustawy – Prawo atomowe rozwiązania proponowane w ww. ustawie obejmują w szczególności:

- 1) doprecyzowanie uregulowań dotyczących etapów budowy i rozruchu obiektu jądrowego, m.in. poprzez uregulowanie kwestii związanych z przeprowadzaniem testów przedeksploatacyjnych systemów, elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, czy też wprowadzenie możliwości przedkładania Prezesowi PAA niektórych wymaganych przepisami dokumentów po złożeniu wniosku o wydanie zezwolenia;
- 2) uregulowanie dopuszczenia do dalszego prowadzenia ruchu obiektu po pozytywnych wynikach testów rozruchowych, do czasu uzyskania zezwolenia Prezesa PAA

¹⁷ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20111350789>

- na eksploatację, na podstawie warunków zezwolenia na rozruch oraz zatwierdzonego raportu z rozruchu obiektu jądrowego;
- 3) doprecyzowanie przepisów dotyczących obszaru ograniczonego użytkowania - w celu zapewnienia, że wyznaczana na podstawie ww. przepisów powierzchnia tego obszaru była adekwatna do faktycznych potrzeb wynikających z eksploatacji danego obiektu jądrowego i nie skutkowało wprowadzaniem nieuzasadnionych ograniczeń w użytkowaniu terenu dla okolicznej ludności lub podmiotów gospodarczych;
 - 4) dopuszczenie możliwości przedkładania przez inwestora zezwolenia na budowę obiektu jądrowego wydawanego przez Prezesa PAA w toku postępowania w sprawie wydania pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę – z uwagi na to, że proces wydawania zezwolenia na budowę obiektu jądrowego jest długotrwały, projektodawca uznał za zasadne, aby obydwa postępowania (o wydanie zezwolenia na budowę i pozwolenia na budowę) mogły toczyć się równolegle;
 - 5) objęcie, w razie zdarzenia radiacyjnego, pracowników i członków ekip radiacyjnych indywidualną dozymetrią retrospektywną, w przypadku, gdy nie ma innej możliwości ustalenia dawki promieniowania jonizującego otrzymanej przez pracownika lub członka ekipy awaryjnej;
 - 6) dopuszczenie możliwości przedkładania Prezesowi PAA niektórych dokumentów po złożeniu wniosku o wydanie zezwolenia, w tym:
 - opinii Komisji Europejskiej wydawanej na podstawie art. 43 Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Euratom) - w toku postępowania o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego,
 - pozwolenia na użytkowanie obiektu jądrowego oraz opinii Komisji Europejskiej wydawanej na podstawie art. 37 Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Euratom) - w toku postępowania o wydanie zezwolenia na rozruch obiektu jądrowego;
 - 7) nałożenie na Prezesa PAA obowiązku niezwłocznego zawiadomienia właściwego miejscowo wojewody o wszczęciu postępowania w sprawie wydania zezwolenia na budowę obiektu jądrowego będącego równocześnie obiektem energetyki jądrowej;
 - 8) wskazanie, iż zarówno zatwierdzenie systemu ochrony fizycznej jak i odmowa zatwierdzenia tego systemu następuje w drodze decyzji administracyjnej;
 - 9) uregulowanie trybu obciążania wnioskodawcy, w toku rozpatrywania przez Prezesa PAA odpowiedniego wniosku, kosztami uzasadnionych czynności dokonywanych przez autoryzowane laboratoria i organizacje eksperckie oraz biegłych i ekspertów; dotyczy to:
 - a) wniosku o wydanie zezwolenia dotyczącego obiektu jądrowego,
 - b) wniosku o wydanie zezwolenia na budowę składowiska odpadów promieniotwórczych,
 - c) wniosku o wydanie wyprzedzającej opinii dotyczącej planowanej lokalizacji obiektu jądrowego, oraz

- d) wniosku o wydanie ogólnej opinii dotyczącej planowanych rozwiązań organizacyjno–technicznych w przyszłej działalności oraz projektów dokumentów, które należy złożyć wraz z wnioskiem o wydanie zezwolenia.

8. Jaka wersja reaktora AP1000 zostanie zbudowana, czy będzie ona oparta na wersji amerykańskiej, czy też będzie specjalna wersja dla Polski?

Chociaż proponowanym przez dostawcę technologii (Westinghouse Electric Company LLC, dalej: WEC), referencyjnym blokiem AP1000 dla polskiej EJ jest 4-ty blok EJ Vogtle (Georgia, USA), to jednak zostanie zaprojektowana polska wersja AP1000, w której uwzględnione i wprowadzone zostaną odpowiednie zmiany projektowe, wynikające z:

- wymagań polskich przepisów i wymagań Inwestora;
- lokalnych uwarunkowań, w tym związanych z lokalizacją (takie jak: dostosowanie projektu do częstotliwości sieci 50 Hz, rozwiązania projektowe układów chłodzenia oraz fundamentowania obiektów);
- wniosków i zaleceń z przeprowadzonych ocen dla europejskiej wersji reaktora AP1000 w ramach brytyjskiego procesu „UK Generic Design Assessment”;
- doświadczeń z realizacji bloków jądrowych reaktorów AP1000 w Chinach i USA, celem poprawy „technologiczności” (ang. *constructability*) robót budowlano-montażowych.

Ponadto odnosząc się do wątpliwości ekspertów przedstawionych w Rozdziale 3.3 „Wnioski końcowe, pytania i wstępne zalecenia” przekazanej Opinii eksperckiej, dotyczących starzenia się EJ oraz samego systemu zarządzania starzeniem, pragniemy wyjaśnić, że wspomniane aspekty uwzględniane będą na etapie konstruowania i badań kwalifikacyjnych wyposażenia technologicznego i konstrukcji oraz projektowania EJ, w szczególności przyjmując odpowiednie zapasy bezpieczeństwa – zgodnie z wymogami zawartymi w przepisach rozporządzenia projektowego (§41 i 42).

Aby zapewnić terminowe wykrywanie i ograniczenie degradacji starzejących się konstrukcji, systemów i urządzeń ważnych dla bezpieczeństwa, operator EJ zobowiązany będzie do wdrożenia programu zarządzania procesami starzenia się obiektu jądrowego, który będzie uwzględniał wymagania i wytyczne krajowego dozoru jądrowego. Zalecenia i działania określone w programie zarządzania starzeniem się stanowią istotny wkład w zarządzanie cyklem życia EJ. Wdrożenie tych zaleceń i działań umożliwi kontynuowanie pracy elektrowni lub alternatywnie może wskazywać, kiedy wytwarzanie energii elektrycznej w EJ przestaje być ekonomicznie opłacalne.

9. Do jakich poziomów bezpieczeństwa przypisana jest funkcja danego systemu pasywnego (w szczególności pasywnego systemu chłodzenia obudowy (PCCS) w AP1000)?

W odniesieniu do sekwencji poziomów bezpieczeństwa (ang. *defence-in-depth*) Inwestor wyjaśnia, że:

- pasywny system chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (ang. *Passive Containment Cooling System, PCS*) należy do poziomu 4,
- pasywny system chłodzenia rdzenia reaktora (ang. *Passive core cooling System, PXS*), pasywny system chłodzenia powyłączeniowego (ang. *Passive Residual Heat Removal, PRHR*), system automatycznego zrzutu ciśnienia z obiegu chłodzenia reaktora (ang. *Automatic Depressurization System, ADS*) i pasywne autokatalityczne rekombinatory wodoru (ang. *passive autocatalytic recombiners, PARs*) należą do poziomu 3.

Pytania pochodzące z Rozdziału 4 Opinii eksperckiej „Analiza lokalizacji i analiza zdarzeń powodowanych przez zjawiska zewnętrzne”:

10. Jakie cele probabilistyczne wyznacza polska ustawa Prawo atomowe dla praktycznego wykluczenia wczesnych lub dużych uwolnień?

Przepis art. 35 ust. 4 pkt 2 ustawy - Prawo atomowe wskazuje następujące wymogi:

„4. W procesie lokalizacji, projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji, w tym napraw, modyfikacji i modernizacji obiektu jądrowego, a także w procesie jego likwidacji, należy stosować rozwiązania techniczne i organizacyjne:

2) mające na celu zapobieganie awariom, a w przypadku wystąpienia awarii – ograniczenie ich skutków i uniknięcie:

- a) wczesnych uwolnień substancji promieniotwórczych wymagających podjęcia działań interwencyjnych poza terenem obiektu jądrowego, na których przeprowadzenie nie byłoby wystarczającego czasu,*
- b) dużych uwolnień substancji promieniotwórczych wymagających podjęcia działań interwencyjnych poza terenem obiektu jądrowego, których przeprowadzenie nie mogłoby być ograniczone w przestrzeni lub czasie.”*

Natomiast w §10 pkt 3 rozporządzenia projektowego wskazane jest następujące kryterium probabilistyczne dotyczące sekwencji awaryjnych, potencjalnie prowadzących do wczesnego uszkodzenia obudowy bezpieczeństwa reaktora lub bardzo dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia:

„§ 10. Projekt elektrowni jądrowej i reaktora badawczego zapewnia osiągnięcie:

- 1) znacznie mniejszego niż raz na 1 000 000 lat pracy reaktora prawdopodobieństwa sekwencji awaryjnych potencjalnie prowadzących do wczesnego uszkodzenia obudowy bezpieczeństwa reaktora lub bardzo dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia.”*

W świetle powyższego należy stwierdzić, że polskie przepisy bezpieczeństwa jądrowego wymagają, aby częstość występowania (ang. *occurrence frequency*) wczesnych lub dużych uwolnień substancji promieniotwórczych z EJ do otoczenia była $< 10^{-6}$ /reaktor-rok. Reaktor AP1000 spełnia ten wymóg z dużym zapasem, ponieważ częstość wystąpienia dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia (ang. *large release frequency*, LRF), która obejmuje także częstość wczesnych dużych uwolnień (ang. *large early release frequency*, LERF), oszacowano na poziomie $1,7 \times 10^{-8}$ /reaktor-rok.

Jest to jednoznaczne z wymogiem, aby takie sekwencje awaryjne były „praktycznie wykluczone”, co jest zgodne z rekomendacją WENRA¹⁸, standardami bezpieczeństwa MAEA

¹⁸ WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. November 2010.

(SSR-2/1 Rev. 1)¹⁹, Dyrektywą Bezpieczeństwa Jądrowego (2014/87/EURATOM, artykuły 8a i 8b)²⁰ oraz wymaganiami europejskich przedsiębiorstw energetycznych (EUR)²¹.

11. Czy zgodnie z polskimi przepisami wykluczenie aktywnych uskoków w danej lokalizacji jest warunkiem wyboru odpowiedniej lokalizacji do budowy EJ?

Zgodnie z § 2 lit. 1 c) rozporządzenia lokalizacyjnego szczegółowy zakres przeprowadzania oceny terenu przeznaczzonego pod lokalizację obiektu jądrowego obejmuje aktywność uskoków wraz z ich wzajemnym oddziaływaniem oraz prognozę możliwych zmian tej aktywności, z uwzględnieniem regionalnego modelu strukturalnego i możliwych wzajemnych oddziaływań ze strukturami sąsiadującymi, w tym prognozę uwzględniającą wpływ prowadzonej w regionie lokalizacji działalności mogącej powodować uaktywnienie tych struktur.

Ponadto, zgodnie z rozporządzeniem lokalizacyjnym, teren nie może być uznany za spełniający wymogi lokalizacji na nim obiektu jądrowego, w przypadku gdy występuje następujący czynnik:

„§ 5 lit. 2) w podłożu lokalizacji obiektu jądrowego w odległości mniejszej niż 20 km od granic planowanego miejsca posadowienia obiektu jądrowego występuje uskok aktywny lub uskok, co do którego istnieje prawdopodobieństwo uaktywnienia większe niż raz na 10 000 lat, a wystąpienie tego uaktywnienia mogłoby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego.”

Przy czym zgodnie z § 1 lit. 4) ww. rozporządzenia uskok aktywny rozumiany jest jako uskok, co do którego na podstawie przeprowadzonych studiów literaturowych, badań terenowych i analiz:

- a) stwierdzono aktywność w ciągu ostatnich 10 000 lat, która mogłaby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego,

lub

- b) stwierdzono, że może być źródłem wstrząsu sejsmicznego mogącego spowodować zagrożenie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego o prawdopodobieństwie wystąpienia większym niż raz na 10 000 lat.

Należy zaznaczyć, że w analizie aktywności uskokowej brane były pod uwagę zarówno ww. rozporządzenie, wytyczne krajowe jak i rekomendacje IAEA (w szczególności SSG-9 (rev. 1) tj. Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations (Vienna, 2022)).

¹⁹ Safety of Nuclear Power Plants: Design. Specific Safety Requirements. IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1). International Atomic Energy Agency. Vienna, 2016.

²⁰ 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.

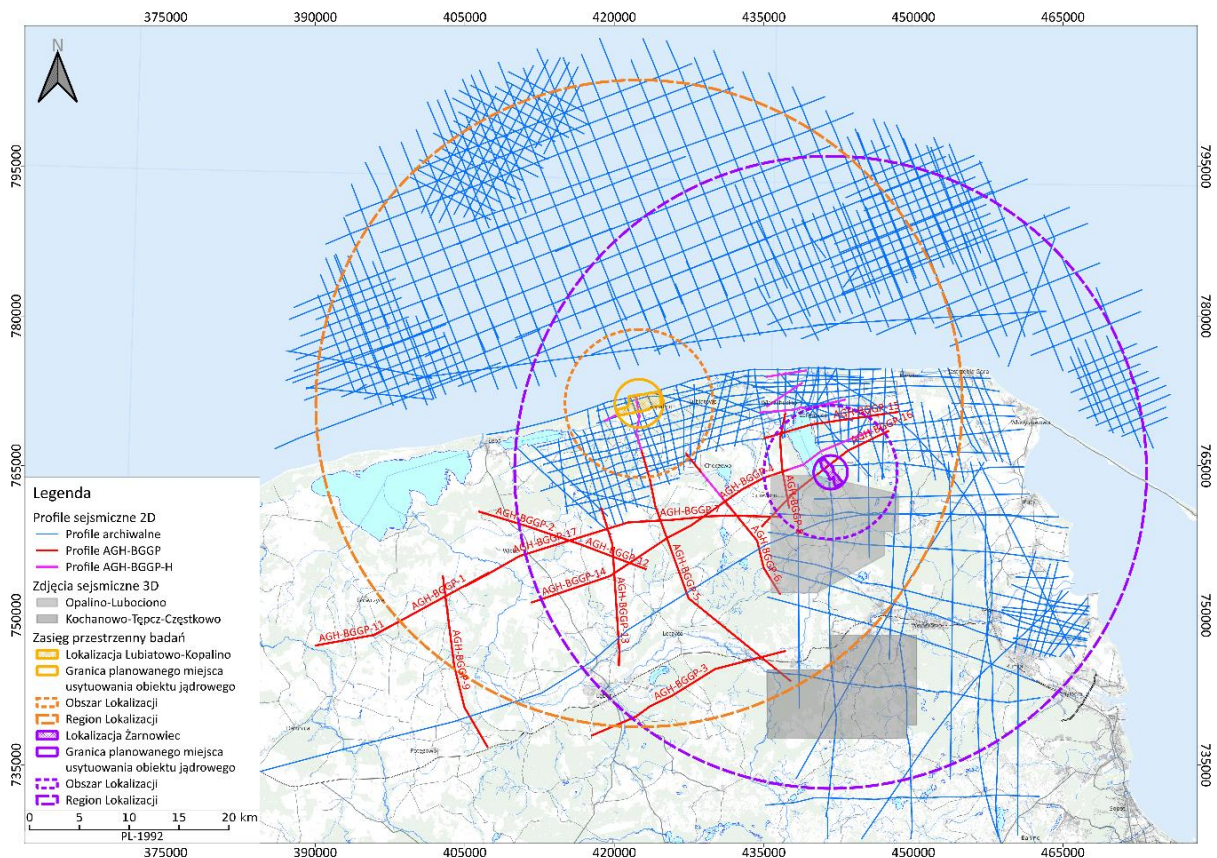
²¹ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revisions: from D (2012) to E2 (2021).

12. W Raporcie OOS w Części 2, 2022, s. 84, w odniesieniu do tzw. Rynny Żarnowieckiej zauważono, że starsze uskoki w podłożu mogły wywołać osiadanie terenu, a tym samym ułatwić erozję lodowcową przez lądolód plejstoceniowy. Ustalony związek może wskazywać na plejstoceniową aktywność uskoków. Jakie badania przeprowadzono w lokalizacjach w Żarnowcu i Lubiawie-Kopalinie, aby wykluczyć aktywne uskoki? Jakie badania paleosejsmologiczne zostały przeprowadzone?

W celu wykluczenia występowania aktywnych uskoków w lokalizacjach Żarnowiec i Lubiawo-Kopalino przeprowadzono szereg badań studyjnych i terenowych. W latach 2017-2022 zrealizowano projekt pn. „Badania geofizyczne głębokiego podłoża”, w wyniku którego zweryfikowano aktywność uskokową w odległości 30 km od rozważanych lokalizacji oraz obliczono hazard sejsmiczny metodą probabilistyczną. Ponadto do oceny aktywności sejsmicznej i zagrożenia sejsmicznego wykorzystano wyniki ciągłego monitoringu sejsmicznego wykonującego nieprzerwany pomiar od 1 marca 2016 r.

Projekt pn. „Badania geofizyczne głębokiego podłoża” rozpoczął się wstępnymi pracami studyjnymi. Opracowane zostały analizy cząstkowe niezbędne do realizacji projektu, takie jak: charakterystyka budowy geologicznej Makroregionu (300 km), charakterystyka geologiczno-geomorfologiczna w Regionie Lokalizacji Lubiawo-Kopalino oraz Żarnowiec oraz Katalog trzęsień ziemi (na bieżąco aktualizowany w trakcie trwania projektu).

W celu rozpoznania głębszego podłoża pozyskano archiwalne profile sejsmiki refleksyjnej 2D w ilości 4670 km, archiwalne zdjęcia sejsmiki 3D w ilości 253 km² oraz dane z głębokich otworów wiertniczych. W miejscach, w których nie było wystarczającego pokrycia danymi archiwalnymi, w latach 2018 – 2019 r. przeprowadzono terenowe badania sejsmiki 2D w ilości 255 km. Dodatkowo w 2020 r. w obszarach wytypowanych na podstawie wstępnych wyników interpretacji sejsmiki głębokiej, w celu wykluczenia kontynuacji dyslokacji z głębokiego podłoża lub w obszarach dyskusyjnych, takich jak rynna jeziora Żarnowieckiego, zaprojektowano i wykonano 41 km profili wysokorozdzielczej sejsmiki 2D. Na rycinie poniżej zaprezentowano zakres danych sejsmicznych wykorzystanych w projekcie. Kolorem czerwonym zaznaczono profile 2D pomierzone w ramach badań terenowych. Kolorem różowym zaznaczone są profile wysokorozdzielcze – 4 takie profile przechodziły przez rynnę Jeziora Żarnowieckiego.



Rysunek 1. Mapa lokalizacji wykonanych profili sejsmicznych w projekcie Badania geofizyczne głębokiego podłoża na tle archiwalnych linii sejsmicznych 2D i zdjęć sejsmicznych 3D

Źródło: R. Hodiak i in. Dokumentacja geologiczna rozpoznania budowy głębokiego podłoża opracowana w celu oceny zjawisk sejsmicznych i tektoniki na podstawie prac geologicznych wykonanych w ramach projektu „Badania geofizyczne głębokiego podłoża w Regionie Lokalizacji Lubiatowo-Kopalino i Regionie Lokalizacji Żarnowiec”. Kraków, 2022. Kod dokumentu: BLS_BGP_xxxxx_RY_00014_01_PL

W latach 2019-2020 przetworzono oraz zinterpretowano komplet danych sejsmicznych obejmujący archiwalne profile sejsmiki refleksyjnej 2D i profile pomierzone. Dodatkowo zinterpretowano dane z dwóch zdjęć sejsmicznych 3D.

Oprócz interpretacji badań sejsmiki refleksyjnej, do rozpoznania, czy w regionie obu rozważanych lokalizacji EJ nie występują aktywne uskoki, wykonano następujące badania terenowe: badania geofizyczne i geologiczne płytkiego podłoża na lądzie oraz na morzu, kartowania geologiczno-geomorfologicznego i badania dna morskiego.

W celu określenia współczesnej (neotektonicznej) aktywności Regionu Lokalizacji Lubiatowo-Kopalino i Regionu Lokalizacji Żarnowiec przeanalizowano wyniki prac kartograficznych, opracowania toplineamentów, jak również przeprowadzono zwiad terenowy połączony z reambulacją toplineamentów.

Celem analizy było zbadanie relacji między uskokami udokumentowanymi w wyniku interpretacji danych sejsmicznych, a strukturami powierzchniowymi reprezentowanymi przez lineamenty. Lineamenty należy rozumieć jako elementy liniowe (o przebiegu zbliżonym do prostoliniowego) występujące w terenie, które można zidentyfikować na mapach, zdjęciach lotniczych i satelitarnych lub na numerycznym modelu terenu, powiązane

ze strukturami występującymi w obrębie skorupy ziemskiej. Zarówno wersja sprzed jak i po reambulacji była wykonana w oparciu o wysokorozdzielczy, numeryczny model terenu LIDAR o rozdzielczości 1 m, który został pozyskany techniką skaningu laserowego przeprowadzonego z powietrza.

Ponadto w otoczeniu rynny Żarnowca i rynny Dębek wykonano dodatkowe prace terenowe w celu rozpoznania genezy deformacji obserwowanych i opisywanych w tym rejonie, występujących w przypowierzchniowych utworach czwartorzędu. Motywem dodatkowych badań w tym zakresie była potrzeba wyjaśnienia wątpliwości i rozstrzygnięcia kontrowersji, które pojawiły się w opracowaniach literaturowych. Wątpliwości odnosiły się do przejawów młodej, czwartorzędowej tektoniki i jej potencjalnego związku z aktywnością głębokich stref tektonicznych oraz obecności nagromadzeń tzw. „spękanych klastów” (otoczków), które interpretowane były jako przejawy aktywnej tektoniki. W trakcie badań przeanalizowano pięć odsłoneń utworów czwartorzędowych, których dotyczyły wspomniane powyżej interpretacje, znajdujące się na wschodniej i zachodniej skarpie rynny żarnowieckiej oraz odsłonięcie glin zwałowych na pograniczu rynny żarnowieckiej i rynny Dębek w miejscowości Wybudowania Żarnowieckie.

Szczegółowe badania tektoniczne oraz badania spękanych klastów nie potwierdziły obecności zarówno śladów młodych zjawisk tektonicznych, jak i holocenówskich trzęsień ziemi w badanym rejonie. Zaobserwowane i sygnalizowane wcześniej zjawiska znajdują wyjaśnienie jako deformacje glacitektoniczne powiązane ze skutkami zamrozu w trakcie ostatnich faz zlodowacenia bałtyckiego.

Prace nad projektem pn. „Badania geofizyczne głębokiego podłoża” zakończono w 2022 r. wykonaniem analizy hazardu sejsmicznego dla wstrząsów naturalnych oraz dla wstrząsów indukowanych.

W wyniku przeprowadzonej analizy aktywności uskokowej oraz hazardu sejsmicznego stwierdzono, że w odległości do 20 km od granic planowanego miejsca posadowienia EJ nie występuje żaden uskok aktywny lub uskok, co do którego istnieje prawdopodobieństwo uaktywnienia większe niż raz na 10 000 lat, a wystąpienie tego uaktywnienia mogłoby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego.

13. Czy rozważono i przeanalizowano potencjalne zagrożenia związane z sejsmicznością indukowaną i wyzwalaną (*induced and triggered seismicity*) spowodowanymi wydobywaniem węglowodorów lub powiązanymi działaniami, takimi jak szczelinowanie, dla lokalizacji Żarnowiec i Lubiatowo-Kopalino?

Zgodnie z §5 pkt 7 rozporządzenia lokalizacyjnego, teren nie może być uznany za spełniający wymogi lokalizacji na nim obiekcie jądrowego, jeżeli w regionie, w ciągu ostatnich 60 lat, była lub jest prowadzona:

- a) działalność polegająca na wydobywaniu kopalin, lub
- b) działalność polegająca na podziemnym bezzbiornikowym magazynowaniu substancji lub podziemnym składowaniu odpadów, lub

- c) inna działalność – mogąca spowodować zagrożenie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego przez indukowanie wstrząsów sejsmicznych, powodowanie uaktywniania struktur uskokowych lub przemieszczanie, zapadanie lub upłynnianie gruntów, lub w regionie tym wystąpiły takie skutki tych działalności, które przy wystąpieniu w trakcie eksploatacji obiektu jądrowego zagrażałyby bezpieczeństwu jądrowemu obiektu jądrowego.

Przywołane powyżej rozporządzenie lokalizacyjne wskazuje także, że w ramach przeprowadzania oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego należy uwzględnić przeszłą, obecną i planowaną działalność stanowiącą lub mogącą stanowić zagrożenie dla obiektu jądrowego przez indukowanie wstrząsów sejsmicznych, powodowanie uaktywnienia struktur uskokowych, powodowanie niestabilności strukturalnej lub przemieszczanie, zapadanie lub upłynnianie gruntów.

W celu zachowania zgodności z wymogami polskich przepisów prawa wykonano ocenę potencjalnych zagrożeń w ramach analizy hazardu sejsmicznego dla wstrząsów indukowanych. Ocenę wykonano w obszarze do 150 km od lokalizacji Lubiatowo-Kopalino i lokalizacji Żarnowiec. Główne perspektywy występowania złóż węglowodorów w odległości do 150 km od lokalizacji Lubiatowo-Kopalino znajdują się w obrębie kambryjskiego systemu naftowego, a w przypadku gazu łupkowego - w formacjach leżących powyżej utworów kambru, o miąższości zwykle kilkudziesięciu metrów.

W analizowanym obszarze prowadzone były prace związane z poszukiwaniem i udostępnianiem konwencjonalnych i niekonwencjonalnych zasobów gazu ziemnego i ropy naftowej. W szesnastu otworach wiertniczych przeprowadzone zostały zabiegi szczelinowania hydraulicznego. Mikrotrzęsienia ziemi (w rozumieniu wykrytych trzęsień ziemi, nie odczuwalnych na powierzchni), o magnitudach od Mw -2,57 do Mw -0,79, bezpośrednio związane ze szczelinowaniem hydraulicznym, zostały zarejestrowane podczas prac na odwiertach Lubocino 2H, Wysin 2H/2Hbis oraz Wysin 3H. Większe zdarzenia sejsmiczne, o magnitudach Mw 0.48, 1.05 i 2.8, wystąpiły w pobliżu odwiertów z miejscowości Wysin (ok. 80 km od lokalizacji Lubiatowo-Kopalino) po zakończeniu szczelinowania hydraulicznego. Trzęsienia te są największymi indukowanymi/wzbudzonymi zdarzeniami sejsmicznymi w promieniu 150 km od lokalizacji Lubiatowo-Kopalino i lokalizacji Żarnowiec, jednak nie stanowią zagrożenia dla planowanego obiektu jądrowego.

Wyniki dotychczasowych obserwacji i analiz wskazują co następuje:

1. konwencjonalne wydobycie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego nie spowodowało wystąpienia sejsmiczności w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino oraz lokalizacji Żarnowiec;
2. zaobserwowana sejsmiczność związana z zabiegami szczelinowania hydraulicznego, prowadzonymi w ramach poszukiwania i udostępniania niekonwencjonalnych zasobów gazu ziemnego i ropy naftowej, nie stanowi zagrożenia dla obiektu jądrowego.

Ponadto w odniesieniu do § 5 pkt 7) rozporządzenia lokalizacyjnego, nie stwierdzono, aby na objętych badaniami lokalizacjach w ciągu ostatnich 60 lat była prowadzona działalność wymieniona we wskazanym przepisie.

14. Czy w analizie zagrożenia powodziowego ze strony Morza Bałtyckiego uwzględniono sumę wszystkich istotnych zjawisk (pływy, fale sztormowe, wysokość fal, wpływy barometryczne itp.)?

W Raporcie OOŚ Inwestor, zgodnie z wytycznymi polskiej ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r., poz. 1029 z późn. zm.)²², zobligowany był do przedstawienia obszaru realizacji przedsięwzięcia na tle **obszarów szczególnego zagrożenia powodzią** (od strony morza i lądu) w rozumieniu ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2022 r., poz. 2625 z późn. zm.)²³. Ten aspekt został uwzględniony w Raporcie OOŚ w Tomie III „Charakterystyka środowiska” w Rozdziale III.3.6.1.1.4 „Ocena zagrożenia powodziowego”. Ww. obszary przedstawiono na mapie (Załącznik III.3.6-22).

Dodatkowo w przekazanej Stronie narażonej Dokumentacji Transgranicznej, w Części 4 pt. „Wyciąg z Tomu II Raportu OOŚ – Charakterystyka Przedsięwzięcia”, w Rozdziale II.11.4.3 „Ryzyko wystąpienia katastrofy naturalnej” dotyczącym ryzyka wystąpienia katastrofy naturalnej, przedstawiono wstępną analizę zagrożenia powodziowego na potrzeby ustalenia bezpiecznego poziomu posadowienia EJ, wykonaną przez Doradcę Technicznego (Site General Arrangement – Preliminary Estimate of Platform Height. Hydrological hazards at two potential Nuclear Power Plant site location options: Żarnowiec and Lubiatowo – Kopalino). Analizę tą przeprowadzono z uwzględnieniem następujących zjawisk i zagrożeń: poziomu morza o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia, pływów, wezbrań sztormowych, wysokości fal, warunków barometrycznych, sejsmy, tsunami oraz wzrostu poziomu morza i wysokości fal w związku ze zmianami klimatu.

Wykonano również analizę odporności EJ na zjawiska naturalne w której m.in. poruszono odporność EJ na czas powodzi (Dokumentacja Transgraniczna, Części 4 pt. „Wyciąg z Tomu II Raportu OOŚ – Charakterystyka Przedsięwzięcia”, Rozdział II.11.3.2 „Analiza odporności Przedsięwzięcia na ekstremalne zdarzenia, zjawiska i warunki naturalne, ze szczególnym uwzględnieniem pierwotnych i wtórnych skutków zmian klimatu”, Załącznik II.11.3-1 „Wyniki analizy wpływu ekstremalnych zdarzeń, zjawisk i warunków naturalnych na bezpieczeństwo EJ wraz z działaniami adaptacyjnymi (zapobiegawczymi)”).

Niezależnie od powyższego zostały zlecone analizy powodziowe na potrzeby spełnienia wymogów rozporządzenia lokalizacyjnego oraz wytycznych międzynarodowych w tym zakresie. W analizach tych, wykonanych przez Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk (dalej: IBW PAN), uwzględniono wskazane w pytaniu składowe

²² <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20081991227>

²³ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170001566>

hydrodynamiczne (pływy, fale sztormowe, wysokość fal, wpływy barometryczne). Dla warunków Południowego Bałtyku zjawisko pływów jest pomijalne przy analizach powodziowych (amplituda pływów na południowym Bałtyku nie przekracza kilku cm). W analizach zagrożenia powodziowego uwzględniono przede wszystkim wysokości spiętrzeń sztormowych o zadanych prawdopodobieństwach wystąpienia (wysokości powyżej 1,5 m), dodatkowy wzrost średniego poziomu morza po uwzględnieniu zmian klimatycznych oraz wysokości nabiegania fali na brzeg, w wyniku czego otrzymano całkowity teoretyczny wzrost poziomu wody przy brzegu, tzw. poziom projektowy, który zapewnia bezpieczeństwo przeciwpowodziowe elektrowni.

15. Czy w analizie zagrożenia powodziowego uwzględniono skutki sejszy?

Tak, zjawisko sejsz zostało wzięte pod uwagę podczas prowadzonych analiz. Przy czym należy podkreślić, że w warunkach południowego Bałtyku sejsze pojawiają się rzadko, ich wysokości nie przekraczają kilku-, kilkunastu centymetrów, a co za tym idzie ich wpływ na zagrożenie powodziowe jest pomijalne (Basiński i in. 1993²⁴, Frischmuth i in. 1996²⁵, Łomniewski i in. 1975²⁶, Metzner i in. 2000²⁷, Pruszek i in. 1998²⁸, 2014²⁹).

16. Dokumenty OOŚ przytaczają maksymalne wysokości fal 6,98 m i 7,78 m zmierzone w 2019 r. w związku z zagrożeniem powodziowym (Raport OOŚ Część 2, 2022, s. 114). Czy takie wysokości fal zostały uwzględnione w analizie zagrożenia powodziowego?

Część 2 przekazanej Dokumentacji Transgranicznej stanowi jednocześnie Tom VI Raportu OOŚ pt. „Streszczenie w języku niespecjalistycznym”. Przytoczone wartości najwyższych zanotowanych fal pochodzą z monitoringu Inwestora i zostały przedstawione w Raporcie OOŚ jako uzupełnienie opisu stanu istniejącego środowiska w Tomie III „Charakterystyka Środowiska”. Monitoring hydrologiczny wód morskich jest wymagany zgodnie z polskimi regulacjami³⁰, jak również jest rekomendowany w wytycznych międzynarodowych.

Analizy powodziowe wykonane przez IBW PAN na potrzeby Raportu Lokalizacyjnego, o których wspomniano w odpowiedzi na pytanie 14, opierały się o dane obliczeniowe i pomiarowe uzyskane przy pomocy modelu falowania WAM z rekonstrukcji i prognozy falowania na Bałtyku w latach 1958-2001 wytworzonej w ramach projektu HIPOCAS

²⁴ Basiński T. i in.: Ochrona brzegów morskich. Biblioteka Naukowa Hydrotechnika, Nr 17, Gdańsk, 1993.

²⁵ Frischmuth K. i in.: Estimation of the period of free oscillations (seiches) in the Kirrbucht. Oceanologia, no. 38 (4), pp. 505-528, 1996.

²⁶ Łomniewski K. i in.: Morze Bałtyckie. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1975.

²⁷ Metzner M. i in.: The observation of seiches in the Baltic Sea using a multi data set of water levels. Journal of Marine Systems. 24. 67-84. 10.1016/S0924-7963(99)00079-2, 2000.

²⁸ Pruszek Z. i in.: Problemy dynamiki i ochrony brzegu morskiego. Gdańsk, 2014.

²⁹ Pruszek Z.: Dynamika brzegu i dna morskiego. Wydaw. IBW PAN, 1998.

³⁰ Rozporządzenie z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzania oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego (Dz. U. 2012 poz. 1025).

(Cieślakiewicz i in. 2005³¹), w latach 1993 – 2020 wytworzonej w ramach usługi CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service) oraz pomiarów falowania głębokowodnego wykonywanych przez IBW PAN w lokalizacji Lubiatowo w latach 1996-2018. Dane Inwestora z własnych pomiarów falowania (prowadzonych w latach 2017-2020) wykorzystano do walidacji modelu numerycznego. Należy przy tym zauważyć, że wskazane w pytaniu wysokości fal są maksymalnymi zanotowanymi wartościami z urządzeń pomiarowych posadowionych na głębokiej wodzie. Nie należy interpretować maksymalnej wysokości fali zarejestrowanej w punkcie pomiarowym MHM_LK1 (1,5 km od brzegu) oraz MHM_LK2 (3 km od brzegu) jako wysokości fali przy brzegu morskim. Fala głębokowodna przemieszczając się w kierunku brzegu ulega przede wszystkim procesowi załamania, co w ekstremalnych sytuacjach redukuje jej wysokość o 90%. Po drugie, zgodnie z wytycznymi inżynierskimi sposobu prowadzenia oceny obszaru zagrożonego powodzią morską (m.in. IAEA 2003³², USNRC 1976³³), do analizy stosuje się tzw. wysokości fal o zadanym okresie powtarzalności (np. 100, 200, 500 lat i in.). Wysokości fal uzyskane w ten sposób są większe od nawet największych wysokości fal, które wystąpiły w obszarach analiz wykonanych na potrzeby Raportu Lokalizacyjnego w okresie od 1958 r. do 2020 r. Odpowiadając zatem na pytanie – wyżej opisana metodyka została zastosowana przez Inwestora.

17. Czy w analizie ekstremalnych zjawisk pogodowych uwzględniono ryzyko wystąpienia śryżu (*frazil ice*)?

Analiza ryzyka wystąpienia śryżu nie została wskazana przez właściwy organ (tj. Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska odpowiedzialnego za ustalenie zakresu Raportu OOS dla EJ) jako konieczna do uwzględnienia w Raporcie OOS. Niemniej jednak na cele Raportu Lokalizacyjnego w ramach prowadzonych badań wykonano analizę dotyczącą ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych, w tym ekstremalnych wartości parametrów meteorologicznych, występowania ekstremalnych zjawisk meteorologicznych i ekstremalnie rzadkich zjawisk meteorologicznych określonych w Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations.

Głównym celem analizy było określenie wartości ekstremalnych badanych elementów przy określonych prawdopodobieństwach występowania. W przypadku EJ są to prawdopodobieństwa zdarzenia raz na sto lat (0,01) raz na 10000 lat (0,0001). Zbadano następujące parametry meteorologiczne: temperaturę maksymalną, temperaturę minimalną, temperaturę minimalną gruntu, minimalną wilgotność względną, maksymalną prędkość wiatru, maksymalną prędkość wiatru w porywie, 1-dobowy, 2-dobowy, 3-dobowy, 6-godzinny opad atmosferyczny, maksymalną wysokość pokrywy śnieżnej, maksymalną dobową liczbę wyładowań doziemnych, czas trwania gradu, czas trwania gołoledzi, czas trwania sadzi,

³¹ Cieślakiewicz W., Paplińska-Swerpel B.: A 44-year hindcast of wind wave fields over the Baltic Sea. Coastal Engineering 55, 894–905, 2005.

³² IAEA, 2003, "Safety Standards Series: Flood Hazard for Nuclear Power Plants on Coastal and River Sites," Safety Guide No. NS-G-3.5.

³³ USNRC 1976, RG 1.102, "Flood Protection for Nuclear Power Plant", Revision 1.

czas trwania szronu. Wyniki wykorzystano do analizy odporności Przedsięwzięcia na ekstremalne zdarzenia naturalne (Dokumentacja Transgraniczna, Części 4 pt. „Wyciąg z Tomu II Raportu OOS – Charakterystyka Przedsięwzięcia”, Rozdział II.11.3.2 „Analiza odporności Przedsięwzięcia na ekstremalne zdarzenia, zjawiska i warunki naturalne, ze szczególnym uwzględnieniem pierwotnych i wtórnych skutków zmian klimatu”, Załącznik II.11.3-1 „Wyniki analizy wpływu ekstremalnych zdarzeń, zjawisk i warunków naturalnych na bezpieczeństwo EJ wraz z działaniami adaptacyjnymi (zapobiegawczymi)”).

Niezależnie od powyższego, na potrzeby Raportu Lokalizacyjnego wykonano opracowanie dotyczące zlodzenia Morza Bałtyckiego, gdzie uwzględniono występowanie zjawisk lodowych w kontekście bezpieczeństwa eksploatacji EJ, w tym również śryżu.

Raporty zjawisk lodowych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (dalej: IMGW) z lat 2000 – 2020 oraz wyniki analiz niemieckiej służby meteorologicznej z lat 1960 – 2010 wskazują, że w przypadku obydwu rozważanych lokalizacji, w odległości około 1000 m od brzegu nie występuje lód, który stanowiłby zagrożenie dla znajdującej się tam infrastruktury hydrotechnicznej. Zjawiska lodowe w tej części Morza Bałtyckiego, w przypadku ich wystąpienia, koncentrują się przy brzegu. Dane z wielolecia 1980/1981 - 2015/2016 dla stacji brzegowych IMGW Łeba i Władysławowo potwierdzają, że zjawiska lodowe na tym odcinku wybrzeża Południowego Bałtyku są rzadko obserwowane. Średnia liczba dni ze zjawiskami lodowymi rejestrowanymi na stacjach wynosiła: dla Łeby - 9 (obserwacja w ujściu rzeki Łeba), dla Władysławowa - 13, w tym liczba dni z pokrywą lodową wynosiła odpowiednio 7 i 2. W pozostałe dni obserwowano inne formy zlodzenia, w tym śryż. Dane z ostatnich lat z polskich źródeł IMGW, opisujące zjawiska lodowe występujące w latach 2001-2020, przedstawiają zachowanie stref brzegowych w warunkach zim ciepłych, w których zjawiska lodowe nie stanowią zagrożenia dla eksploatacji instalacji chłodzącej EJ. Ponadto należy zauważyć, że głębokość posadowienia czerpni i jej odległość od brzegu eliminuje ryzyko wpływu śryżu na prawidłowe funkcjonowanie poboru wody na potrzeby układu chłodzenia.

Pytania pochodzące z Rozdziału 5 Opinii eksperckiej „Analiza awarii (DBA i BDBA)”:**18. Jakie dokumenty międzynarodowe (MAEA, EUR, WENRA) mają być uwzględnione w projekcie w formie wiążącej?**

W Polsce obowiązują przepisy bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej określone w ustawie - Prawo atomowe i rozporządzeniach wykonawczych oraz rozporządzeniach wykonawczych Komisji (UE) (np. Council Regulation (Euratom) 2016/52³⁴).

W odniesieniu do polskich przepisów bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej należy wskazać, że zostały one opracowane z uwzględnieniem zobowiązań i zaleceń wynikających z następujących dokumentów:

1. międzynarodowych traktatów, których Polska jest stroną, takich jak: Traktat o Nierozprzestrzaniu Broni Jądowej, Traktat Ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej EURATOM;
2. międzynarodowych konwencji, do których Polska przystąpiła, takich jak: Konwencja Bezpieczeństwa Jądowego, Konwencja z Espoo, Połączona Konwencja o bezpieczeństwie gospodarki postępowania z wypalonym paliwem i bezpieczeństwie postępowania z odpadami promieniotwórczymi, Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awarii jądowej, Konwencja o pomocy w razie awarii jądowej lub zdarzenia radiacyjnego, Konwencja o ochronie fizycznej materiałów jądowych, Konwencja Wiedeńska o Odpowiedzialności Cywilnej za Szkodę Jądową;
3. Rekomendacji Stowarzyszenia Zachodnio-Europejskich Dozorów Jądowych (WENRA), w szczególności „WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants” (2010);
4. Standardów Bezpieczeństwa MAEA, w szczególności np. Nr: SF-1, SSR-1, SSR-2/1, SSR-2/2, GSR Part 2, GSR Part 3, GSR Part 4, GSR Part 7 (podano tylko wybrane dokumenty poziomu „*fundamentals*” i „*requirements*”);
5. Dyrektywy UE/EURATOM, w szczególności: 2009/71/EURATOM, 2014/87/EURATOM; 2013/59/EURATOM, 2011/70/EURATOM, 89/618/EURATOM (podano tylko rzykładowe dokumenty);
6. wybranych wymogów europejskich przedsiębiorstw energetycznych (EUR)³⁵.

Jak wskazuje ustawa – Prawo atomowe, rozporządzenia wykonawcze dotyczące wymagań bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej są określane przez Radę Ministrów z uwzględnieniem wydanych w tym zakresie zaleceń Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej oraz Stowarzyszenia Zachodnioeuropejskich Organów Nadzoru Instalacji Jądowych.

³⁴ Council Regulation (Euratom) 2016/52 of January 2016 laying down maximum permitted levels of radioactive contamination of food and feed following a nuclear accident or any other case of radiological emergency, and repealing Regulation (Euratom) No 3954/87 and Commission Regulations (Euratom) No 944/89 and (Euratom) No 770/90.

³⁵ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revisions from D (2012) to E2(2021).

19. Według WENRA (2019) wszystkie kraje WENRA stosują koncepcję praktycznego wykluczenia do typów I i II; niektóre kraje stosują ją również do typu III. Czy dowód praktycznego wykluczenia powinien być przedstawiony również dla scenariuszy awarii typu III (późna awaria obudowy) w Polsce? Czy zdefiniowano już docelową wartość dowodu probabilistycznego?

W analizach bezpieczeństwa dla jądrowego bloku energetycznego AP1000, w szczególności analizach probabilistycznych (ang. *Probabilistic Safety Assessment, PSA*) wykazano, że scenariusze awarii mogących prowadzić do wczesnych i dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia (dotyczy to wszystkich trzech typów scenariuszy opisanych we wzmiankowanym raporcie WENRA RHWG z 2019 r.) zostały „praktycznie wykluczone”.

W odniesieniu do raportu WENRA RHWG „Practical Elimination Applied to New NPP Designs – Key Elements and Expectations (17 September 2019)”, sekcja „O2. Scenarios to be practically eliminated or sufficiently mitigated, and the relations to defence-in-depth”, należy potwierdzić, że późne uszkodzenie obudowy bezpieczeństwa (ang. *late containment failure*), tj. scenariusz „Typu III” wg ww. raportu WENRA, zostało uwzględnione w probabilistycznej analizie bezpieczeństwa (ang. *probabilistic safety analysis, PSA*). W PSA dla reaktora AP1000 przyjęto, że późne uszkodzenie obudowy bezpieczeństwa to uszkodzenie powstałe po upływie 24 godzin od zapoczątkowania awarii (uszkodzenia rdzenia reaktora).

W probabilistycznych analizach bezpieczeństwa (PSA)³⁶ uwzględniono niesprawności pasywnego systemu chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (ang. *passive containment cooling system failure, PCS failure*) skutkujące brakiem dopływu wody ze zbiornika systemu PCS (ang. *PCS water storage tank, PCCWST*), znajdującego się na szczycie budynku osłonowego (ang. *shield building*).

Wyniki analiz bezpieczeństwa wskazują, że chłodzenie samym powietrzem może ograniczyć ciśnienie wewnątrz stalowego zbiornika obudowy bezpieczeństwa do poziomu poniżej ciśnienia niszczącego (ang. *ultimate pressure*). Ponadto aby zapobiec uszkodzeniu obudowy bezpieczeństwa na skutek nadmiernego ciśnienia, operator może przeprowadzić operację kontrolowanego upuszczania gazów z wnętrza obudowy do wody basenu wypalonego paliwa (ang. *filtered containment venting*), wykorzystując do tego celu w szczególności rurociąg systemu normalnego wychładzania (ang. *normal residual heat removal system, RNS*). Basen wypalonego paliwa znajduje się w zamkniętej strefie operacji z paliwem jądrowym (ang. *fuel handling area*) w budynku pomocniczym (ang. *auxiliary building*). Współczynnik dekontaminacji dla aerozoli (ang. *decontamination factor*) oszacowano zachowawczo (konserwatywnie) na 1000.

Jednakże w analizach probabilistycznych przy określaniu dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia zakłada się, że niesprawność pasywnego systemu chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (ang. *PCS failure*) skutkowałaby uszkodzeniem obudowy bezpieczeństwa (ang. *containment failure*) w wyniku adiabatywnego podgrzewania (ang. *adiabatic heatup*).

³⁶ AP1000® Pre-Construction Safety Report. UKP-GW-GL-793NP, Revision 1. Westinghouse Electric Company LLC. 2017.

Z analiz PSA dla reaktora AP1000 wynika co następuje:

- całkowita częstość wystąpienia awarii prowadzących do dużych uwolnień substancji promieniotwórczych (ang. *large release frequency*, LRF) wynosi $1,7 \times 10^{-8}$ /reaktor-rok;
- wkład uwolnień substancji promieniotwórczych przez ścieżkę upuszczania gazów z obudowy bezpieczeństwa (ang. *containment vent path*) do LRF wynosi 1-2%.

Natomiast wkład potencjalnego przetopienia płyty fundamentowej obudowy bezpieczeństwa (ang. *basemat melt-through*) do LRF wynosi 7%, jednak nie mieści się on w scenariuszu „Typu III” z uwagi na fakt, iż tego typu sytuacja mogłaby nastąpić wcześniej niż w 24 godziny po uszkodzeniu rdzenia reaktora.

20. Czy można podać rozkłady prawdopodobieństwa (kwantyle) dla zgłoszonych częstości uszkodzeń rdzenia (CDF) i poważnych awarii z dużymi uwolnieniami (LRF)?

W poniższej tabeli (Tabela 3) przedstawiono procentowe udziały poszczególnych zdarzeń inicjujących (ang. *initiating events*) w częstości uszkodzeń rdzenia (CDF).

Tabela 3. Udział poszczególnych zdarzeń inicjujących w częstości uszkodzeń rdzenia (CDF).

Symbol zdarzenia inicjującego	Opis	Udział w CDF [%]
%SLOCA	SMALL LOCA (małe rozszczelnienie obiegu chłodzenia reaktora)	33,0
%RVR	REACTOR VESSEL RUPTURE (rozerwanie zbiornika reaktora)	17,1
%SPRECIRC	SPURIOUS IRWST RECIRCULATION INJECTION (nieuprawnione uruchomienie wtrysku ze zbiornika magazynowego wody do przeładunku paliwa – IWRST, In-Containment Water Storage Tank)	8,0
%LOOP	TOTAL LOSS OF OFFSITE POWER (całkowita utrata zewnętrznego zasilania prądem przemiennym)	7,4
%SGTR	SGTR (rozerwanie rurek w wytwornicy pary)	4,4
%LEAK	RCS LEAK (wyciek z obiegu chłodzenia reaktora)	3,6
%VWS-HCS	TOTAL LOSS OF VWS HCS (całkowita utrata funkcji wysokowydajnego podsystemu chłodzenia – high cooling capacity subsystem, HC VWS)	3,6
%SLBD	SLB DOWNSTREAM OF THE MSIVS (rozerwanie rurociągu parowego za głównymi zaworami odcinającymi)	3,4
%SWS	TOTAL LOSS OF SERVICE WATER (całkowita utrata funkcji system wody ruchowej SWS)	2,5
%MVAC	LOSS OF MEDIUM VOLTAGE AC POWER (zanik zasilania prądem przemiennym średniego napięcia)	2,2
Others	Pozostałe zdarzenia inicjujące	14,8

Źródło: AP1000® Pre-Construction Safety Report. UKP-GW-GL-793NP, Revision 1. Westinghouse Electric Company LLC. 2017.

Na LRF składają się następujące trzy składniki związane z określonymi sekwencjami awaryjnymi i ścieżkami uwolnień substancji promieniotwórczych³⁷:

- 1) częstość wczesnych dużych uwolnień (ang. *large early release frequency*, LERF) – dająca łącznie (dla 5 sekwencji awaryjnych) 91% wkład do LRF;
- 2) częstość dużych pośrednich uwolnień (ang. *large intermediate release frequency*, LIRF) – dająca ok. 7% wkład do LRF (2 sekwencje awaryjne);
- 3) częstość dużych uwolnień przez ścieżkę wentylacyjną (ang. *large venting release frequency*, LVRF) – dająca ok. 1-2% wkład do LRF (3 sekwencje awaryjne).

W poniższej tabeli (Tabela 4) podano procentowy wkład poszczególnych kategorii uwolnień do LRF.

Tabela 4. Udział poszczególnych kategorii uwolnień w LRF.

Symbol kategorii uwolnienia	Opis	Udział w LRF [%]
LERF-BYPASS	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, związane z obejściem obudowy (ang. <i>containment bypass</i>)	32
LERF-EV2	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku oddziaływania stopionego rdzenia z betonem (ang. <i>MCCI – molten core concrete interaction</i>)	26
LERF	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia	17
LERF-EV1	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku rozproszenia i szybkiego schładzania stopionego rdzenia przy oddziaływaniu z betonem (MCCI)	11
LIRF-BMMT	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, w czasie krótszym niż 24 godziny od uszkodzenia rdzenia, związane z przetopieniem płyty fundamentowej obudowy bezpieczeństwa	7
LERF-SE	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia; ta kategoria uwolnienia uwzględnia	5

³⁷ Ibidem.

Symbol kategorii uwolnienia	Opis	Udział w LRF [%]
	narażenie integralności obudowy bezpieczeństwa związane z wybuchem parowym poza zbiornikiem reaktora (ang. <i>steam explosion</i>)	
LVRF	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska poprzez ścieżkę wentylacyjną obudowy bezpieczeństwa (ang. <i>containment vent path</i>), większe od nominalnej nieszczelności obudowy, przy utrzymaniu materiału stopionego rdzenia wewnątrz zbiornika reaktora, następujące ok. 24 godziny po uszkodzeniu rdzenia lub później	1
LVRF-EV1	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska poprzez ścieżkę wentylacyjną obudowy bezpieczeństwa, większe od nominalnej nieszczelności obudowy, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku rozproszenia i szybkiego schładzania stopionego rdzenia przy oddziaływaniu z betonem (MCCI)	0
LVRF-EV2	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska poprzez ścieżkę wentylacyjną obudowy bezpieczeństwa, większe od nominalnej nieszczelności obudowy, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku oddziaływania stopionego rdzenia z betonem (MCCI)	0
LIRF-EV1	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, w czasie krótszym niż 24 godziny od uszkodzenia rdzenia, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku oddziaływania stopionego rdzenia z betonem (MCCI)	0
LIRF	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, przy utrzymaniu materiału stopionego rdzenia wewnątrz zbiornika reaktora, w czasie krótszym niż 24 godziny od uszkodzenia rdzenia	0
LIRF-EV2	Duże uwolnienia produktów rozszczepienia do środowiska, większe od nominalnej nieszczelności obudowy bezpieczeństwa, występujące przy przemieszczeniu stopionego rdzenia, w czasie krótszym niż 24 godziny od uszkodzenia rdzenia, mające dodatkowy wkład produktów rozszczepienia w wyniku oddziaływania stopionego rdzenia z betonem (MCCI)	0

Źródło: AP1000® Pre-Construction Safety Report. UKP-GW-GL-793NP, Revision 1. Westinghouse Electric Company LLC. 2017.

21. Jakie prawdopodobieństwo określono dla wczesnych dużych uwolnień (LERF) w ramach cytowanych ogólnych analiz PSA?

Częstość wystąpienia awarii prowadzących do wczesnych dużych uwolnień substancji promieniotwórczych (ang. *large early release frequency*, LERF) ma łącznie (dla 5 różnych sekwencji awaryjnych) 91% wkładu do częstości wystąpienia awarii prowadzących do dużych uwolnień substancji promieniotwórczych (ang. *large release frequency*, LRF). Częstość LRF wynosi $1,7 \times 10^{-8}$ /reaktor-rok, stąd $LERF \cong 1,55 \times 10^{-8}$ /reaktor-rok.

22. Jakie są wartości ilości i składu substancji radioaktywnych uwolnionych w wyniku awarii pozaprojektowych obliczonych w analizie PSA poziom 2 dla innych kategorii uwolnień i jakie prawdopodobieństwa zostały dla nich określone?

Dane dotyczące członu źródłowego dla ciężkiej awarii ze stopieniem rdzenia, uwzględnionej w rozszerzonych warunkach projektowych (ang. *severe accident in DEC*) zamieszczono w Części 1 „Wstęp” Dokumentacji Transgranicznej, w Rozdziale 5.3 „Wielkości uwolnień podczas awarii reprezentatywnej dla planowania awaryjnego”, w Tabeli 5 „Uwolnienia do środowiska w trakcie ciężkiej awarii”. Jest to awaria klasy „O3” 2-gi tiret „*accidents with core melt that have not been practically eliminated*”, o której mowa w stanowisku WENRA (2010)³⁸. Awaria ta jest jednocześnie reprezentatywna dla potrzeb planowania awaryjnego. Zgodnie z kryteriami określonymi w ustawie - Prawo atomowe (art. 86m ust. 1 i art. 86n ust. 4), prawdopodobieństwo jej wystąpienia jest równe lub większe niż raz na 10^7 lat. Zagadnienie to zostało szczegółowo opisane w Rozdziale 5 „Emisje i uwolnienia substancji promieniotwórczych” oraz w Rozdziale 6 „Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko” Części 1 „Wstęp” Dokumentacji Transgranicznej. Człon źródłowy dla tej awarii został oszacowany przy zachowawczych (konserwatywnych) założeniach – zgodnie z wymaganiami US NRC, określonymi w dokumencie NUREG-1465 „Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants”. Nie uwzględniono depozycji radionuklidów wewnątrz budynku pomocniczego (ang. *auxiliary building*) co stanowi dodatkowe konserwatywne założenie z uwagi na fakt, iż w rzeczywistości taka depozycja spowodowałaby zmniejszenie uwolnienia do środowiska.

Szczegółowe wyniki analiz bezpieczeństwa dla wszystkich stanów EJ, włączając w to „praktycznie wykluczone” awarie, jest przedmiotem raportów bezpieczeństwa (ang. *safety analysis reports*), które przedkłada się dozorowi jądrowemu wraz z wnioskami o wydanie właściwych zezwoleń (w tym zezwolenia na budowę, rozruch lub eksploatację EJ).

23. Jakie jest techniczne uzasadnienie dla awarii pozaprojektowej wybranej do obliczenia możliwych (transgranicznych) oddziaływań? Czy za taką awarię uważa się również katastrofę samolotu?

Inwestor opracowując Raport OOŚ przyjął za awarię pozaprojektową znajdującą się w rozszerzonych warunkach projektowych awarię reprezentatywną dla wyznaczania stref planowania awaryjnego (ciężka awaria ze stopieniem rdzenia). Kryterium określające taki

³⁸ WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. November 2010.

rodzaj awarii stanowi częstość występowania równą lub większą niż raz na 10^7 lat (patrz odpowiedź na pytanie 22).

Powyższe nie ma jednak związku z reakcją EJ na uderzenie dużego samolotu cywilnego. Zgodnie z wymaganiami przepisów amerykańskich (10CFR50³⁹, §50.150) oraz polskiego rozporządzenia projektowego (§ 33), rozwiązania projektowe EJ muszą zapewnić bezpieczeństwo w razie wystąpienia takiego zdarzenia (niezależnie od tego czy uderzenie to byłoby przypadkowe czy celowe). Obowiązek ten został wskazany także w wymaganiach europejskich przedsiębiorstw energetycznych (EUR)⁴⁰.

Wymóg wynikający z §33 ww. rozporządzenia projektowego (podobnie jak w amerykańskich przepisach 10CFR§50.150) wskazuje co następuje:

„§33. W projekcie elektrowni jądrowej przewiduje się rozwiązania projektowe zapewniające jej bezpieczeństwo na wypadek uderzenia dużego samolotu cywilnego, takie że, w razie uderzenia samolotu, przy ograniczonych działaniach operatora:

- 1) rdzeń reaktora pozostaje chłodzony lub pierwotna obudowa bezpieczeństwa reaktora pozostaje nienaruszona;*
- 2) utrzymuje się chłodzenie wypalonego paliwa jądrowego lub integralność basenu wypalonego paliwa jądrowego.”*

Reaktor AP1000 spełnia powyższe wymogi („AP1000 design certification amendment” wydany przez US NRC w 2010 r.).

³⁹ U.S. Nuclear Regulatory Commission Regulations: Title 10, Code of Federal Regulations. Part 50 – Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities.

⁴⁰ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants. Revisions from D (2012) to E2 (2021).

Pytania pochodzące z Rozdziału 6 Opinii eksperckiej „Awarii z udziałem stron trzecich”:

24. Czy można wyjaśnić w jaki sposób dokonano oceny ryzyka jako tolerowanego? Czy ocena ryzyka uległa zmianie od 2017 roku? Czy rosyjska agresja na Ukrainę doprowadziła do zmiany oceny ryzyka?

Tolerowane ryzyko dotyczy zdarzeń związanych z dużymi uwolnieniami substancji promieniotwórczych do otoczenia o częstości wystąpienia znacznie mniejszej niż raz na milion lat. W praktyce są to uwolnienia o częstości wystąpienia mniejszej niż 10^{-7} /reaktor-rok.

W obowiązujących obecnie polskich przepisach w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, przepisach innych państw, jak również międzynarodowych normach bezpieczeństwa, nie zostały ujęte wymagania dotyczące potencjalnych zagrożeń dla obiektów jądrowych związanych z prowadzeniem działań wojennych czy też wywołanych na skutek wojny.

Zagrożenia związane z ew. działaniami wojennymi można zakwalifikować do tej samej kategorii co zagrożenia związane z wrogimi działaniami ludzkimi – terrorystycznymi lub sabotażowymi.

Pierwsza polska EJ wyposażona będzie w jądrowe reaktory energetyczne generacji III+ typu AP1000. Technologia ta spełnia najbardziej rygorystyczne wymagania projektowe, także w zakresie odporności na skrajne zagrożenia zewnętrzne, zwane „rzadkimi i poważnymi zagrożeniami zewnętrznymi” (ang. *Rare and Severe External Hazards*, RSEH), zdefiniowane w wymaganiach europejskich przedsiębiorstw energetycznych (European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants, dokument EUR – najnowsza wersja E2 z 2021 r.⁴¹) lub „poza-projektowymi zdarzeniami zewnętrznymi” – BDBEE (ang. *Beyond Design Basis External Events*), zdefiniowanymi w publikacji MAEA Safety Standards Series No. SSG-68⁴². Projekt EJ w technologii AP1000 musi spełniać zarówno amerykańskie, jak i polskie wymagania dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, w szczególności te dotyczące odporności na uderzenie dużego samolotu cywilnego (co zostało omówione w ramach odpowiedzi na pytanie nr 23) oraz zewnętrzną eksplozję o określonej charakterystyce fali ciśnienia.

Mając na uwadze potencjalne zagrożenia związane z rozważanymi w tym miejscu wybuchami zewnętrznymi, spowodowanymi działaniami wojennymi, Inwestor uzyskał również opinię Sztabu Generalnego Wojska Polskiego, według której wielkość strefy potencjalnych uszkodzeń w przypadku uderzenia pocisku o określonym wagomiarze głowicy bojowej byłaby bardzo ograniczona (ze względów bezpieczeństwa w niniejszym materiale nie mogą być podane szczegółowe wyniki przeprowadzonych w tym zakresie analiz).

Ponadto należy podkreślić, że EJ w technologii AP1000 będzie wyposażona w pasywne systemy bezpieczeństwa, które zapewniają bardzo wysoką odporność na zagrożenia zewnętrzne, w tym związane z wrogimi działaniami człowieka. W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek awarii (w tym inicjowanej przez zdarzenia zewnętrzne), pasywne systemy

⁴¹ European Utility Requirements for LWR Nuclear Power Plants, Revision E2, 2021

⁴² INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Nuclear Installations Against External Events Excluding Earthquakes, IAEA Safety Standards Series No. SSG-68, IAEA, Vienna (2021)

bezpieczeństwa uruchomią się automatycznie i będą działały bez konieczności: zapewnienia zewnętrznego zasilania elektrycznego prądem przemiennym, doprowadzenia wody chłodzącej oraz interwencji operatora, zapewniając tym samym bezpieczeństwo eksploatacji reaktora do 72 godzin od zapoczątkowania awarii. Po 72 godzinach od wystąpienia awarii wymagane będą tylko ograniczone działania operatora mające na celu przedłużenie działania pasywnych systemów bezpieczeństwa.

Z uwagi na zastosowanie opisanych powyżej rozwiązań, EJ wyposażona w jądrowe bloki energetyczne z reaktorami AP1000 jest wysoce odporna na skutki zagrożeń zewnętrznych, prowadzące do zaniku zewnętrznego zasilania prądem przemiennym (ang. *Loss of Offsite Power, LOOP*). W sytuacji odłączenia EJ od zewnętrznych sieci elektroenergetycznych (zarówno przesyłowych jak i dystrybucyjnych), prowadzącej do utraty możliwości wyprowadzenia mocy do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego oraz utraty rezerwowego zasilania potrzeb własnych, nastąpi automatyczne wyłączenie reaktora i rozpocznie się jego wychładzanie. Jeśli uruchomi się i będzie dyspozycyjny co najmniej jeden z dwóch blokowych awaryjnych generatorów prądotwórczych dieslowskich średniego napięcia lub co najmniej jeden taki generator prądotwórczy z pozostałych bloków, wówczas wychładzanie reaktora możliwe będzie w sposób przewidziany przy normalnym odstawieniu bloku jądrowego. W przeciwnym razie wychładzanie realizowane będzie poprzez pasywny system odprowadzania ciepła powyłączeniowego (ang. *passive residual heat removal system, PRHR system*) i pasywny system chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (ang. *passive containment cooling system, PCS*), które zapewnią odprowadzenie ciepła z reaktora i z jego obudowy bezpieczeństwa bezpośrednio do atmosfery.

W sytuacji gdy w czasie 72 godzin nie zostanie przywrócone zasilanie elektryczne prądem przemiennym, uruchomiony będzie awaryjny dieslowski generator prądotwórczy niskiego napięcia. Zasilana z niego jedna z dwóch pomp systemu pasywnego chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (PCS) dostarczy wodę z zewnętrznego zbiornika magazynowego systemu PCS (ang. *passive containment cooling ancillary water storage tank, PCCAWST*) do zbiornika wody pasywnego systemu chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (*PCS water storage tank, PCCWST*) oraz do basenu wypalonego paliwa. Pojemność obu ww. zbiorników wody (PCCWST i PCCAWST) jest wystarczająca aby zapewnić chłodzenie przez łącznie 7 dób.

Po 7 dobach woda w zbiorniku pasywnego chłodzenia obudowy bezpieczeństwa (PCCWST) może zostać uzupełniona z innych zbiorników o dużej pojemności, znajdujących się w obrębie jądrowego bloku energetycznego lub z innych miejsc w elektrowni, lub też z zewnętrznych sieci, które zapewnią wystarczające zasoby wody dla długotrwałego chłodzenia.

W tym miejscu należy dodać, że każdy z bloków jądrowych EJ w technologii AP1000, oprócz stacjonarnych awaryjnych generatorów dieslowskich (średniego i niskiego napięcia) oraz zbiorników wody do chłodzenia, posiada również przygotowane przyłącza (ang. *hook-up points*) do podłączenia mobilnych lub przenośnych agregatów prądotwórczych i motopomp lub wozów bojowych straży pożarnej.

Ponadto należy zwrócić uwagę, że poszczególne bloki jądrowe EJ w technologii AP1000 będą od siebie funkcjonalnie i fizycznie odseparowane. Powyższe założenie projektowe

oraz unikalna pasywna konstrukcja, a także działanie systemów bezpieczeństwa sprawiają, że wystąpienie awarii w więcej niż jednym bloku jądrowym (w tym spowodowanej potencjalnymi zagrożeniami zewnętrznymi związanymi z działaniami wojskowymi) jest bardzo mało prawdopodobne.

W przeciwieństwie do innych zdarzeń mogących stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa EJ, które występują przypadkowo (wewnętrznych lub zewnętrznych), działania wojenne prowadzone są sekwencyjnie w określonych jednostkach czasu, zatem w razie zwiększenia potencjalnego zagrożenia dla EJ możliwe będzie prewencyjne wyłączenie wszystkich 3 reaktorów jądrowych, ich schłodzenie i wyładowanie paliwa jądrowego z rdzeni reaktorów w stosunkowo krótkim czasie.

Należy również wskazać, że EJ jako element infrastruktury krytycznej podlegać będzie specjalnej ochronie (informacje nt. zaprojektowanych środków ochrony są niejawnie ze względów bezpieczeństwa).

25. Czy w Polsce zdefiniowano tzw. Design Basis Threat (DBT), przed którym musi być chroniona elektrownia jądrowa? Czy DBT jest również zdefiniowane dla przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego?

Tak, tzw. „podstawowe zagrożenie projektowe” (ang. *design basis threat*, DBT), zostało określone dla EJ, z uwzględnieniem zlokalizowanego na jej terenie tymczasowego przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego (ang. *interim spent fuel storage*) – zgodnie z wymogami zawartymi w ustawie - Prawo atomowe (art. 41n – art. 41t).

Podstawowe Zagrożenie Projektowe (dalej: PZP) jest opracowywane na podstawie metodyki zalecanej w dokumencie MAEA: NSS No. 10-G (Rev. 1)⁴³. Zgodnie z art. 41o ww. ustawy, PZP opracowuje Prezes PAA w porozumieniu z 7 innymi właściwymi podmiotami. PZP podlega przeglądowi i aktualizacji co 2 lata lub częściej (w przypadku istotnej zmiany okoliczności). Aktualne PZP zostało przyjęte w styczniu 2022 r. i zgodnie z ustawą – Prawo atomowe jest uwzględniane przy opracowywaniu, zatwierdzaniu i opiniowaniu systemów ochrony fizycznej. System ochrony fizycznej obiektu jądrowego, w tym elektrowni jądrowej, musi uwzględniać poziom zagrożenia i zapewniać ochronę przed zagrożeniami zidentyfikowanymi w podstawowym zagrożeniu projektowym. Systemy ochrony fizycznej EJ będą musiały wykazać ocenę skuteczności proponowanego systemu i udowodnić, że system ten zapewnia wymagany wysoki poziom ochrony.

26. Jakie są dokładne wymagania dotyczące ochrony EJ w Polsce w związku z celową katastrofą samolotu?

⁴³ IAEA Nuclear Security Series No. 10-G (Rev. 1), National Nuclear Security Threat Assessment, Design Basis Threats and Representative Threat Statements, 2021.

EJ, jako element infrastruktury krytycznej, podlegać będzie specjalnej ochronie (informacje nt. tych środków ochrony są niejawnie ze względów bezpieczeństwa). Zgodnie z obowiązkiem wynikającym z §33 rozporządzenia projektowego:

„W projekcie elektrowni jądrowej przewiduje się rozwiązania projektowe zapewniające jej bezpieczeństwo na wypadek uderzenia dużego samolotu cywilnego, takie że, w razie uderzenia samolotu, przy ograniczonych działaniach operatora:

- 1) rdzeń reaktora pozostaje chłodzony lub pierwotna obudowa bezpieczeństwa reaktora pozostaje nienaruszona;*
- 2) utrzymuje się chłodzenie wypalonego paliwa jądrowego lub integralność basenu wypalonego paliwa jądrowego.”*

Uzupełnieniem omawianego w tym miejscu zagadnienia jest ponadto odpowiedź na pytanie 23.

27. Na jakie ataki zewnętrzne musi być odporny budynek reaktora i inne budynki związane z bezpieczeństwem?

Zgodnie z Dokumentacją Transgraniczną, Część 2 „Tom VI Raport OOS – Streszczenie w języku niespecjalistycznym” w Rozdziale VI.2.11.1 „Zdarzenia zewnętrzne mogące zagrozić bezpieczeństwu elektrowni jądrowej”, Inwestor przeprowadził identyfikację potencjalnych zdarzeń zewnętrznych oraz ich analizę przesiewową z punktu widzenia znaczenia określonych zdarzeń dla bezpieczeństwa EJ. Kwestia zagrożeń zewnętrznych została również omówiona szczegółowo w Dokumentacji Transgranicznej, Część 4 „Wyciąg z Tomu II Raportu OOS – Charakterystyka Przedsięwzięcia i emisji” w Rozdziale II.11.3 o tytule jak powyżej. Podstawowa klasyfikacja zdarzeń zewnętrznych, objętych analizą w związku z planem budowy pierwszej polskiej EJ, obejmuje ich podział na zdarzenia zewnętrzne naturalne (takie jak np. powodzie i różne ekstremalne warunki meteorologiczne) oraz zdarzenia zewnętrzne antropogeniczne (takie jak np. katastrofy lotnicze i wybuchy gazu). Postawione pytanie odnosi się do kwestii zdarzeń zewnętrznych o pochodzeniu antropogenicznym, poniżej więc przedstawiono syntetyczne podsumowanie niniejszego zagadnienia, szerzej omówionego w Dokumentacji Transgranicznej.

Na potrzeby Raportu OOS przeanalizowano ryzyko związane z zagrożeniami o pochodzeniu antropogenicznym, tj. działaniami terrorystycznymi lub sabotażowymi oraz potencjalnymi eksplozjami zewnętrznymi.

Elektrownie jądrowe – pomimo ich pozornej atrakcyjności jako obiektu zamachu – nie są łatwym celem dla terrorystów. Są to bowiem obiekty szczególnie starannie i silnie chronione. Każda elektrownia jądrowa posiada system ochrony fizycznej, na który składają się różnorodne środki techniczne oraz dobrze wyszkolony i wyposażony profesjonalny personel ochrony. Ponadto zagrożenie EJ na skutek działań sabotażowych ograniczane jest również poprzez wprowadzenie różnych technicznych ograniczeń projektowych, a także prowadzenie odpowiedniej polityki kadrowej i związanych z tym działań monitorujących prowadzonych we współpracy z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych i Administracji, Rządowym Centrum

Bezpieczeństwa, Agencją Bezpieczeństwa Wewnętrznego oraz Państwową Agencją Atomistyki. Działaniami zabezpieczającymi objęte są również systemy teleinformatyczne.

Dla uniemożliwienia zrealizowania zamachu terrorystycznego i zapobieżenia jego potencjalnym skutkom zostanie zaprojektowany odpowiedni system ochrony fizycznej EJ oraz zapewniona jej ochrona przez odpowiednie organy państwa jako obiektu infrastruktury krytycznej kraju. System ochrony fizycznej dla EJ zostanie zaprojektowany na podstawie podstawowego zagrożenia projektowego, które do tego celu udostępni Prezes PAA (art. 41q ust. 1 ustawy - Prawo atomowe). System ochrony fizycznej EJ obejmuje zazwyczaj następujące środki: bariery fizyczne i oświetlone strefy wykrywania intruzów, dobrze wyszkolone i wyposażone oraz uzbrojone straże, nadzór i patrolowanie zewnętrznego ogrodzenia, środki techniczne wykrywania intruzów (kilka rodzajów detektorów, systemy telewizyjne, sygnalizacja alarmowa), kuloodporne bariery w szczególnie ważnych miejscach, wyznaczone oddziały interwencyjne oraz zespół przedsięwzięć minimalizujących potencjalne zagrożenia ze strony osób zatrudnionych w elektrowni.

W odniesieniu do kwestii sporządzenia katalogu zagrożeń zewnętrznych należy wskazać, że zostanie on uwzględniony w:

- 1) Raporcie lokalizacyjnym zgodnie z rozporządzeniem lokalizacyjnym.

Zgodnie z § 2 pkt 5f ww. rozporządzenia, ocena terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego w zakresie zdarzeń zewnętrznych, będących skutkiem działalności człowieka, tj. potencjalnego zagrożenia obiektu jądrowego działaniami terrorystycznymi lub sabotażowymi, będzie przedstawiona we wspomnianym Raporcie lokalizacyjnym.

- 2) Podstawowym zagrożeniem projektowym w rozumieniu ustawy - Prawo Atomowe. W Polsce zgodnie z ustaleniami art. 41o – 41p ustawy - Prawo Atomowe, Prezes PAA opracowuje Podstawowe Zagrożenie Projektowe (PZP) – dokument zawierający charakterystykę, a w szczególności cechy, motywację, zamiary, możliwości oraz sposoby działania podmiotów, zarówno z wewnątrz, jak i spoza jednostki organizacyjnej, mogących dążyć do czynów takich jak kradzież, nieupoważnione użycie, cyberatak, akt terroru lub sabotaż, które uwzględnia się przy opracowywaniu systemu ochrony fizycznej materiałów jądrowych lub obiektów jądrowych. Informacje zawarte w PZP mogą zostać udostępnione kierownikowi jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za realizację inwestycji, w zakresie niezbędnym do opracowania systemu ochrony fizycznej. PZP jest dokumentem niejawnym w rozumieniu ustawy z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1933 późn. zm.)⁴⁴, a tym samym podlega ścisłej ochronie i nie może być udostępniany podmiotom trzecim.

Podsumowując na tym etapie, oprócz ogólnych informacji wskazanych w ogólnodostępnych dokumentach, tj.:

- Raporcie OOŚ,

⁴⁴ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20101821228>

- Planie Zarządzania Kryzysowego Województwa Pomorskiego – 2019, rozdział: Charakterystyka zagrożeń oraz ocena ryzyka ich wystąpienia, podrozdział: Zdarzenia o charakterze terrorystycznym,

nie ma możliwości przedstawienia innych zagrożeń zewnętrznych (w tym ataków) w ramach Dokumentacji Transgranicznej.

28. Jak ocenia się wynik Indeksu Bezpieczeństwa Nuklearnego 2020 [*Nuclear Security Index 2020*] dla Polski? Czy planowane są usprawnienia w zakresie „cyberbezpieczeństwa”?

Na wstępie należy zaznaczyć, że choć Indeks Bezpieczeństwa Nuklearnego 2020 (dalej: Indeks NTI), opracowany przez Nuclear Threat Initiative (dalej: NTI), został stworzony przez wiarygodną organizację pozarządową, to jednak należy pamiętać o tym, że jest on jedynie jednym ze wskaźników bezpieczeństwa materiałów jądrowych, opracowanym jako narzędzie „dodatkowe” - niewynikające z wymogów prawa lub zobowiązań traktatowych. Polska jako kraj należący do Unii Europejskiej i jako członek ONZ, zobowiązana jest do spełnienia wymagań i wytycznych EURATOMu oraz MAEA, które to uwzględniają m.in. zalecenia i wytyczne dotyczące bezpieczeństwa fizycznego EJ i zabezpieczeń przed cyberatakami. Spełnienie tych wymagań przez pierwszą polską EJ będzie weryfikowane w trakcie międzynarodowych misji prowadzonych przez MAEA m.in. misji International Physical Protection Advisory Service (IPPAS), włączając w to również Zintegrowany Przegląd Infrastruktury Jądrowej (ang. *Integrated Nuclear Infrastructure Review*, INIR) oraz Zintegrowany Przegląd Dozoru Jądrowego (ang. *Integrated Regulatory Review Service*, IRRS).

Ponadto Inwestor pierwszej polskiej EJ, jako członek Światowego Stowarzyszenia Operatorów Jądrowych (ang. *World Association of Nuclear Operators*, WANO), będzie podlegał niezależnym, krytycznym ocenom zgodności ze standardami jakości przemysłu jądrowego, określonymi przez WANO i przeprowadzanymi przez doświadczony zespół specjalistów z całego świata.

W ramach opracowania Indeksu NTI oceniane są podejmowane przez dany kraj działania oraz realizacja wyznaczonych zadań w zakresie bezpieczeństwa jądrowego. Zadania te podzielone zostały na dwie główne kategorie, tj.: Wspieranie Działań Globalnych (ang. *Support Global Efforts*) oraz Ochrona Obiektów (ang. *Protect Facilities*).

W pierwszej kategorii zadań dotyczących Wspierania Działań Globalnych, Polska zajęła 8 miejsce spośród 154 uwzględnionych w ocenie państw, zdobywając 89 ze 100 możliwych punktów. W ramach pierwszej kategorii działań wyodrębnione zostały trzy podkategorie: Normy Światowe (ang. *Global Norms*), Krajowe Zobowiązania i Możliwości (ang. *Domestic Commitments and Capacity*) oraz Zagrożenia (ang. *Risk Environment*). W przypadku dwóch pierwszych podkategorii (tj. Norm Światowych oraz Krajowych Zobowiązań i Możliwości) Polska uzyskała maksymalną liczbę punktów, a jedynie w przypadku podkategorii Zagrożenia nie uzyskała wysokiej pozycji, zajmując 38 miejsce spośród 154 państw. Podkategoria Zagrożenia obejmuje łącznie cztery wskaźniki: Stabilność Polityczna (ang. *Political Stability*),

Skuteczne Zarządzanie (ang. *Effective Governance*), Powszechność Korupcji (ang. *Pervasiveness of Corruption*) oraz Nielegalna Działalność Podejmowana przez Podmioty Niepaństwowe (ang. *Illicit Activities by Non-State Actors*). Należy zauważyć, że każdy z tych wskaźników jest oceniany na poziomie państwowym. Dla dziesięciu z jedenastu wskaźników cząstkowych, Polska otrzymała notę „umiarkowaną” lub wyższą, a jedynym wskaźnikiem cząstkowym, za który otrzymała notę poniżej „umiarkowanej” jest wskaźnik 5.4.2 dotyczący broni palnej skonfiskowanej przez służby w ciągu ostatnich pięciu lat. Strona polska uznaje ten wskaźnik cząstkowy za wyznacznik skutecznej pracy służb policyjnych, ukierunkowanej na usuwanie broni palnej z nielegalnego rynku handlu bronią.

W drugiej głównej kategorii zadań, dotyczącej Ochrony Obiektów, Polska uzyskała 17 miejsce spośród 47 ocenianych państw. Spośród pięciu branych pod uwagę wskaźników, ich wartość uzyskana przez Polskę została określona na poziomie lub powyżej mediany. Z kolei w przypadku pozostałych trzech wskaźników, tj. Liczby Lokalizacji (ang. *Number of Sites*), Norm Światowych (ang. *Global Norms*) oraz Krajowych Zobowiązań i Możliwości (ang. *Domestic Commitments and Capacity*) Polska uzyskała odpowiednio wartości 100, 94 i 89 punktów na 100-punktowej skali Indeksu NTI. Ewentualne działania, które może podjąć Polska w odniesieniu do kategorii Ochrony Obiektów wyznaczonej w ramach Indeksu NTI, dotyczą zadań określonych w ramach wskaźników Działania Zabezpieczające i Kontrolne (ang. *Security and Control Measures*) oraz Zagrożenia (ang. *Risk Environment*). Poniżej omówiono wskaźniki cząstkowe, które uzyskały najniższe noty w ramach wskaźnika Działania Zabezpieczające i Kontrolne:

- 1) Jednym ze wskaźników cząstkowych wyznaczonych dla wskaźnika Działania Zabezpieczające i Kontrolne jest: Zapobieganie Zagrożeniom Wewnętrznym (ang. *Insider Threat Prevention*). Operator elektrowni jądrowej (ang. *nuclear facility licensee*) będzie odpowiedzialny za rozwój i realizację Programu Monitoringu Zachowań (ang. *Behavior Observation Programs*) i Programu Budowy Świadomości Zagrożeń Wewnętrznych (ang. *Insider Threat Awareness Program*). Programy te od dawna funkcjonują w istniejących i obecnie użytkowanych obiektach jądrowych, dzięki czemu operator elektrowni jądrowej ma dostęp do szerokiej wiedzy i doświadczenia. Oczekuje się, że operatorzy elektrowni jądrowych będą postępować zgodnie z najlepszymi praktykami MAEA i branży energetyki jądrowej przy rozwijaniu takich Programów, nawet w przypadku braku odpowiednich przepisów lub regulacji prawnych na poziomie krajowym (aktualnie prowadzone są prace nad opracowaniem odpowiednich zapisów do kolejnej nowelizacji regulacji prawnych dot. ochrony fizycznej tj. ustawy - Prawo atomowe i rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych (Dz.U. z 2008 r. nr 207 poz. 1295)⁴⁵). Rozwój powyższych Programów jest zatem zadaniem, które operator elektrowni jądrowej może podjąć pod nadzorem organu dozoru jądrowego w celu wykazania poprawy w zakresie uzyskanej niskiej oceny wskaźnika Działania Zabezpieczające i Kontrolne.

⁴⁵ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20082071295>

- 2) Odnosząc się do kwestii cyberbezpieczeństwa, operator elektrowni jądrowej będzie odpowiedzialny za opracowanie i wdrożenie Programów Cyberbezpieczeństwa. Przez ostatnie dwadzieścia lat cyberbezpieczeństwo stało się ważnym tematem w dziedzinie rozwoju przemysłu, dyskursie akademickim oraz w kwestiach regulacyjnych. Opracowano, a następnie wraz z organami dozoru jądrowego przetestowano skuteczne Programy Cyberbezpieczeństwa dla obiektów jądrowych będących w eksploatacji, w wyniku czego powstał obszerny zbiór literatury i wiedzy dla całej branży. Projekt EJ w technologii AP1000 został przygotowany przy uwzględnieniu najlepszych praktyk, a także w zgodzie z obowiązującymi przepisami Komisji Dozoru Jądrowego USA (ang. *US Nuclear Regulatory Commission*, US NRC) dotyczącymi cyberbezpieczeństwa. Przyznana certyfikacja projektowa US NRC dla technologii AP1000 świadczy o spełnieniu wymagań Komisji również w tym zakresie. Warto podkreślić, że operator elektrowni jądrowej będzie zobowiązany do postępowania zgodnie z najlepszymi praktykami MAEA i branży energetyki jądrowej przy opracowaniu Programów Cyberbezpieczeństwa, nawet w przypadku braku odpowiednich przepisów lub regulacji prawnych na poziomie krajowym (w najbliższym czasie prowadzone będą prace nad wprowadzeniem regulacji prawnych w tym zakresie). Rozwój wyżej wspomnianych Programów jest zatem zadaniem na przyszłość do podjęcia przez operatora elektrowni jądrowej, pod nadzorem organu dozoru jądrowego.
- 3) W zakresie wskaźnika Kultury Bezpieczeństwa (ang. *Security Culture*), w ramach Indeksu NTI, Polsce przyznano niską ocenę w obszarze, w którym regulator odnosi się do „Kultury Bezpieczeństwa” w zakresie regulacji dotyczących organów dozoru i/lub rocznych raportów oraz wymogów wobec posiadaczy zezwoleń dotyczących przeprowadzania ocen Kultury Bezpieczeństwa. W tym zakresie Polska uplasowała się odpowiednio na 21 i 9 miejscu spośród 47 ocenianych państw. Podkreślenia wymaga fakt, że w tej kategorii przyznano dość niskie oceny punktowe także pozostałym krajom. Operator elektrowni jądrowej będzie zatem odpowiedzialny za wypracowanie zdrowej Kultury Bezpieczeństwa, jak również będzie zobowiązany do postępowania zgodnie z najlepszymi praktykami MAEA i branży energetyki jądrowej przy opracowaniu Kultury Bezpieczeństwa. Kwestia opracowania Kultury Bezpieczeństwa jest kolejnym zadaniem na przyszłość do podjęcia przez operatora elektrowni jądrowej pod nadzorem organu dozoru jądrowego. Zapisy w tym zakresie znajdują się w kolejnej nowelizacji ustawy Prawo atomowe, poprzez m.in. ustanowienie obowiązku opracowania przez kierowników jednostek organizacyjnych polityki ochrony fizycznej, zawierającej również elementy kultury bezpieczeństwa. Ponadto obecna ustawowa definicja terminu „kultura bezpieczeństwa” zawiera w sobie zarówno zagadnienia bezpieczeństwa jak i ochrony.

Dla wskaźnika Zagrożenia (ang. *Risk Environment*) obowiązują te same wskaźniki cząstkowe wymienione przy celu Wspieranie Działań Globalnych (ang. *Support Global Efforts*).

Indeks NTI rozróżnia cztery scenariusze poprawy dla Polski. Warto też podkreślić, że zalecenia zawarte w trzech z czterech scenariuszy poprawy (ang. *Improvement Scenarios*), przekazanych Polsce przez NTI, są już aktywnie realizowane. W przypadku trzech scenariuszy, które odzwierciedlają 10 z 11 możliwych punktów indeksowych, projekt AP1000 uwzględni wynikające z nich sugestie, a Operator elektrowni jądrowej będzie zobowiązany do wdrożenia scenariusza naprawczego, jako części przyszłego programu i rozwoju Kultury Bezpieczeństwa, zgodnie z zaleceniami wynikającymi z wytycznych MAEA i najlepszymi praktykami branżowymi.

Zarówno Polska, jak i przyszły operator elektrowni jądrowej, nawiązały ścisłą współpracę z MAEA na wielu poziomach, czego przykładem jest wizyta delegacji MAEA w Warszawie, która odbyła się w lutym 2023 r. i miała na celu omówienie przyszłego wsparcia i procesu oceny ze strony MAEA. Przyszły operator elektrowni jądrowej już na obecnym etapie procesu inwestycyjnego zatrudnił doświadczonych specjalistów i ekspertów z obszaru energetyki jądrowej jako bezpośrednich pracowników lub konsultantów, w celu zaplanowania i wdrożenia ww. programów oraz wdrożenia Kultury Bezpieczeństwa.

Podsumowując, Polska uznaje Indeks NTI za przydatne narzędzie, zasługujące na uwzględnienie w pracach nad rozwojem PPEJ, zarówno przez władze państwowe, jak i przez przyszłego operatora elektrowni jądrowej. Dalsze działania wynikające z wyniku Indeksu NTI jaki uzyskała Polska zostaną rozważone, zarówno ze strony państwa polskiego, jak i przyszłego operatora elektrowni jądrowej.

Warto podkreślić, że Polska już od dawna kładzie duży nacisk na rozwój infrastruktury bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa, niezależnie od realizacji projektów związanych z energetyką jądrową, co wynika zwłaszcza z położenia geograficznego kraju i jego obecnej sytuacji geopolitycznej.

29. Czy systematyczne badania i probabilistyczne analizy ryzyka są uważane za niezbędne do identyfikacji zagrożeń terrorystycznych dla obiektów jądrowych?

Dla EJ zostało określone podstawowe zagrożenie projektowe i na jego podstawie zostanie zaprojektowany i zastosowany system ochrony fizycznej.

Pytanie pochodzące z Rozdziału 7 Opinii eksperckiej „Transgraniczne oddziaływanie na terytorium Austrii”:

30. Wnosimy o przedstawienie następujących wyników obliczeń dotyczących poważnej awarii dla terytorium Austrii: Cs-137 w Bq/m², Cs-137 w Bq*h/m³, I-131 w Bq/m² i I-131 w Bq*h/m³. Na podstawie tych wyników możemy sprawdzić, czy Austria musiałaby podjąć działania w celu ochrony rolnictwa w przypadku poważnej awarii w pierwszej polskiej EJ.

Radiologiczne oddziaływanie na ludność państw sąsiadujących zostało przeanalizowane na potrzeby Raportu OOŚ na podstawie obliczeń uwzględniających różne warunki atmosferyczne. Przeprowadzone analizy oraz uzyskane na ich podstawie wyniki zostały zaprezentowane w Dokumentacji Transgranicznej z podziałem na emisje w stanach eksploatacyjnych oraz dla awarii reprezentatywnej dla planowania awaryjnego, odpowiednio w Części 6 „Wyciąg z Tomu IV Raportu OOŚ – Ocena oddziaływania” w Rozdziale IV.14 „Oddziaływanie związane z promieniowaniem jonizującym” oraz w Części 1 „Wstęp” w Rozdziale 6 „Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko”. Należy zauważyć, że do oceny dawek promieniowania dla osób z ogółu ludności (ang. *general public*) w odległości ponad 30 km od EJ zastosowano specyficzną metodykę modelowania opartą na analizie najszybszych trajektorii – tj. określono punkt dla każdego rozpatrywanego obszaru Polski lub na terytorium określonego państwa, do którego najwcześniej dotarłaby chmura promieniotwórcza, co skutkowałoby otrzymaniem najwyższych dawek. W związku z powyższym, dla każdego z państw określono punkt, w których wystąpiłyby maksymalne dawki, jak również obliczono te dawki (Rysunki V.4-1 „Punkty osiągnięcia maksymalnych mocy dawek (z lewej) oraz dawek (z prawej) dla awaryjnych uwolnień promieniotwórczych z EJ w lokalizacji Lubiatowo - Kopalino dla państw (uwaga: w przypadku Finlandii są to wyspy Alandzkie na Bałtyku)” i V.4-2 „Punkty osiągnięcia maksymalnych mocy dawek (z lewej) oraz dawek (z prawej) dla awaryjnych uwolnień promieniotwórczych z EJ w lokalizacji Żarnowiec dla państw (uwaga: w przypadku Finlandii są to wyspy Alandzkie na Bałtyku)” w Części 1 „Wstęp” w Rozdziale 6.1.1.1 „Wyniki modelu MATCH” Dokumentacji Transgranicznej).

Analizy oddziaływania transgranicznego obejmowały wyłącznie warunki awaryjne (a dokładniej emisje będące skutkiem awarii reprezentatywnej dla planowania awaryjnego). Powyższe wynika z faktu, iż wyznaczone dawki dla oddziaływania lokalnego są znacząco poniżej wszelkich limitów, w związku z czym oddziaływanie transgraniczne będzie praktycznie wykluczone. Analizy te zostały przedstawione w Dokumentacji Transgranicznej w Części 1 „Wstęp”, w Rozdziale 6 „Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko”, natomiast uzasadnienie wyboru i opis awarii reprezentatywnej dla planowania awaryjnego (awaria ze stopieniem rdzenia) został przedstawiony w Dokumentacji Transgranicznej w Rozdziale II.11.4.2 „Ryzyko wystąpienia poważnej awarii w kontekście jądrowym” w Części 4 „Wyciąg z Tomu II Raportu OOŚ – Charakterystyka Przedsięwzięcia i emisji”.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że nawet w razie wystąpienia awarii reprezentatywnej dla planowania awaryjnego, emisje substancji promieniotwórczych będące jej następstwem nie będą niosły ze sobą jakiegokolwiek zagrożenia dla ludności Austrii –

nie stwierdzono bezpośrednich radiologicznych oddziaływań i zagrożeń dla mieszkańców tego kraju. Wobec powyższego należy stwierdzić, że funkcjonowanie EJ zlokalizowanej na terenie Pomorza nie będzie miało wpływu na zdrowie mieszkańców Austrii oraz na ich sytuację ekonomiczną i społeczną, i nie będzie zagrażać rolnikom, branży hotelarskiej oraz innym branżom zależnym od turystyki.

Dodatkowo, w odpowiedzi na Państwa prośbę, Inwestor przedstawia wyniki obliczeń maksymalnych wartości kontaminacji gruntu oraz scałkowanych stężeń w powietrzu:

- kontaminacja gruntu:
 - Cs-137: 55,1 Bq/m²
 - I-131: 84,5 Bq/m²
- scałkowane stężenie w powietrzu:
 - Cs-137: 0,0914 Bq·h/m³
 - I-131: 0,398 Bq·h/m³

Podane wielkości są maksymalnymi jakie uzyskano na terytorium Austrii dla wybranych sekwencji meteorologicznych i jednocześnie istotnie mniejszymi od limitów określonych przez wskazane przez Państwa działanie ochronne A07 ("Natychmiastowy zbiór produktów rynkowych, w szczególności produktów nadających się do przechowywania") (BMLFUW 2014). Również wielkości stężeń w produktach żywnościowych są niskie – dla wspomnianych w przesłanej przez Państwa Opinii eksperckiej warzyw liściastych, maksymalne wartości aktywności to: 21,3 Bq/kg dla Cs-137, zaś dla I-131: 6,32 Bq/kg. Z kolei dawki wynikające ze spożycia produktów żywnościowych podano w Tabeli 4 poniżej.

Tabela 4. Maksymalne dawki skuteczne otrzymane drogą pokarmową dla Austrii

Dawka pokarmowa	14-dniowa	30-dniowa	Roczna	Życiowa
Dorośli	6,44E-3 mSv	9,36E-3 mSv	2,62E-2 mSv	4,02E-2 mSv
Dzieci	2,40E-2 mSv	3,20E-2 mSv	5,23E-2 mSv	6,54E-2 mSv

Źródło: Opracowanie własne

Należy również wskazać, iż oszacowano dystans planowania spożycia i kontroli towarów na podstawie wielkości dawki skutecznej w ciągu pierwszego roku po awarii, bez podjęcia działań interwencyjnych, dla spożycia żywności i wody pitnej, z uwzględnieniem lokalnej diety. Przy wartości granicznej ustalonej na poziomie 10 mSv uzyskano obszar poniżej 9 km (dystans ten może być rozszerzony biorąc pod uwagę inne kryteria). Ponadto przeprowadzono obliczenia wielkości stężeń promieniotwórczych w produktach żywnościowych dla Cs-134, Cs-137, I-131 oraz Sr-90, a także w paszy dla zwierząt dla Cs-134, Cs-137, w celu określenia dystansów i wielkości obszarów, na których należałoby wprowadzić długoterminowe (czyli powyżej 1 roku) działania ochronne (Tabela 5 i Tabela 6). Maksymalne odległości dla lokalizacji Lubiatowo-Kopalino, dla których przekroczone zostały wartości progowe kryteriów dla różnych produktów, również nie przekroczyły wspomnianego dystansu 9 km.

Tabela 5. Odległości i wielkości obszarów wynikające z przekroczenia dopuszczalnych limitów stężeń produktów rolnych po roku od awarii

Produkt	Wartość kryterium [Bq/kg]				Lokalizacja	Maksymalna odległość [m]	Wielkość obszaru [km ²]
	Cs-134	Cs-137	I-131	Sr-90			
Wołowina	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	1503	1,83
					Żarnowiec	3247	7,13
Jagody	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	670	0,65
					Żarnowiec	1968	5,85
Masło	1000	1000	500	125	Lubiatowo	230	0,034
					Żarnowiec	377	0,17
Twaróg	1000	1000	500	125	Lubiatowo	452	0,34
					Żarnowiec	1054	1,20
Mięso drobiowe	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	1855	3,05
					Żarnowiec	1848	6,14
Mleko krowie	1000	1000	500	125	Lubiatowo	703	0,63
					Żarnowiec	1677	1,75
Jajka	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	370	0,16
					Żarnowiec	3320	0,16
Owoce	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	866	1,14
					Żarnowiec	2818	11,25
Warzywa liściaste	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	0	0
					Żarnowiec	0	0
Wieprzowina	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	2308	4,91
					Żarnowiec	4945	30,28
Ziemniaki	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	1855	2,99
					Żarnowiec	2574	4,34
Warzywa korzenne	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	1918	3,40
					Żarnowiec	2979	5,41
Mąka żytnia	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	2533	5,72
					Żarnowiec	4095	18,48
Mąka z pszenicy jarej	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	2709	6,56
					Żarnowiec	3441	11,74
Cielęcina	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	2951	9,43
					Żarnowiec	5384	27,62
Mąka z pszenicy ozimej	1250	1250	2000	750	Lubiatowo	2381	5,12
					Żarnowiec	2574	10,75

Źródło: Fragment z dokumentu wewnętrznego spółki pt. „Analiza oddziaływania radiacyjnego dla planowanej elektrowni jądrowej w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino (do 30 km od EJ)”, kod dokumentu: BLS_ADR_ADR01_RY_5005_07_PL, wykonawca – Narodowe Centrum Badań Jądrowych, 22.09.2021 r.

Tabela 6. Odległości i wielkości obszarów wynikające z przekroczenia dopuszczalnych limitów stężeń paszy dla zwierząt po roku od awarii

Produkt	Wartość kryterium [Bq/kg]		Lokalizacja	Maksymalna odległość [m]	Wielkość obszaru [km ²]
	Cs-134	Cs-137			
Liście buraczane	1250	1250	Lubiatowo	4003	9,26
			Żarnowiec	9700	36,12
Buraki	1250	1250	Lubiatowo	1352	1,74
			Żarnowiec	2691	4,76
Surowe mleko krowie	1250	1250	Lubiatowo	535	0,45
			Żarnowiec	1411	1,23
Trawy z uprawy ekstensywnej	1250	1250	Lubiatowo	736	0,84
			Żarnowiec	722	0,80
Trawy z uprawy intensywnej	1250	1250	Lubiatowo	230	0,034
			Żarnowiec	173	0,067
Siano z uprawy ekstensywnej	1250	1250	Lubiatowo	8838	66,35
			Żarnowiec	16546	261,43
Siano z uprawy intensywnej	1250	1250	Lubiatowo	6669	35,86
			Żarnowiec	13670	130,05
Kolby z kukurydzy	1250	1250	Lubiatowo	2241	4,04
			Żarnowiec	3817	12,46
Kiszonka z kukurydzy	1250	1250	Lubiatowo	3062	6,50
			Żarnowiec	4962	15,78
Owies	1250	1250	Lubiatowo	5409	19,57
			Żarnowiec	5480	36,63
Ziemniaki paszowe	1250	1250	Lubiatowo	2108	3,94
			Żarnowiec	2979	5,82
Żyto	1250	1250	Lubiatowo	3618	10,37
			Żarnowiec	5218	35,60
Jęczmień jary	1250	1250	Lubiatowo	5056	17,40
			Żarnowiec	4752	33,30
Pszenica jara	1250	1250	Lubiatowo	4681	15,94
			Żarnowiec	5157	27,56
Jęczmień ozimy	1250	1250	Lubiatowo	2108	4,52
			Żarnowiec	4653	24,81
Pszenica ozima	1250	1250	Lubiatowo	3773	11,73
			Żarnowiec	3991	24,81

Źródło: Fragment z dokumentu wewnętrznego spółki pt. „Analiza oddziaływania radiacyjnego dla planowanej elektrowni jądrowej w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino (do 30 km od EJ)”, kod dokumentu: BLS_ADR_ADR01_RY_5005_07_PL, wykonawca – Narodowe Centrum Badań Jądrowych, 22.09.2021 r.

Zaprezentowane powyżej wyniki oznaczają, że zasięg oddziaływań będzie lokalny, zatem nie przewiduje się oddziaływania transgranicznego związanego z depozycją skażeń promieniotwórczych będących skutkiem poważnej awarii.

Z poważaniem,
Joanna Jankowska

Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.

**Zastępca Dyrektora
Pionu Zezwoleń Inwestycyjnych
Joanna Jankowska**