



**PAŃSTWOWA
AGENCJA ATOMISTYKI**

**Informacja o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony
radiologicznej obiektów jądrowych w 2025 r.**

**wraz z coroczną oceną stanu bezpieczeństwa
nadzorowanych przez Prezesa Państwowej Agencji
Atomistyki obiektów jądrowych**

Stan bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektów jądrowych, ich wpływ na zdrowie i środowisko naturalne

Reaktor MARIA

W 2025 roku reaktor przepracował około 3103 godzin z mocą nominalną, w zakresie od 18 do 26 MW. Zrealizowano 24 cykle, których czas trwania wynosił od 73 do 198 godzin. W rdzeniu reaktora eksploatowano głównie paliwo MC-5 o wzbogaceniu 19,7% w izotop U-235 produkcji firmy Framatome - CERCA oraz stopniowo po osiągnięciu wartości bliskiej limitowi wypalenia wycofywano z rdzenia elementy paliwowe typu MR-6 wyprodukowane przez firmę TVEL. Zarówno podczas pracy reaktora jak i przerw pomiędzy cyklami pracy nie stwierdzono odbiegających od normalnych, uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska. Nie stwierdzono również innych oznak wskazujących na pogorszenie w stosunku do lat poprzednich stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Normalne uwolnienia substancji promieniotwórczych pochodzą z napromienianych w rdzeniu elementów paliwowych – materiałów zawierających izotopy rozszczepialne oraz materiałów tarczowych – materiałów umieszczanych w pobliżu elementów paliwowych w celu zmian ich właściwości fizycznych albo chemicznych poprzez strumień neutronów pochodzący z elementów paliwowych. Substancje promieniotwórcze poprzez naturalne filtry jak woda, a następnie mechaniczne filtry usuwane są do środowiska przez wentylację i komin. Ilość usuwanych do środowiska substancji promieniotwórczych jest stale monitorowana poprzez odpowiedni system detekcji i utrzymywana poniżej limitów uwolnień zapisanych w zezwoleniu na eksploatację reaktora badawczego wydanego przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (PAA). W przypadku powstania sytuacji awaryjnych, które mogłyby doprowadzić do przekroczenia ww. limitów, wentylacja jest wyłączana i ewentualne uwolnienia substancji promieniotwórczych są znacznie ograniczane do akceptowalnych poziomów.

Wszelkie ciekłe (np. ścieki) i stałe odpady promieniotwórcze (np. zużyte rękawiczki) powstałe podczas eksploatacji reaktora MARIA przekazywane są do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). Natomiast zużyte (wypalone) elementy paliwowe przechowywane są na terenie reaktora badawczego.

Zagrożenie radiologiczne personelu jest bardzo niskie ze względu na ścisłe stosowanie zasad Ochrony Radiologicznej zarówno w kwestiach technologicznych jak i organizacyjnych, jak również stały nadzór i kontrolę ze strony Dozoru Jądrowego (PAA).

Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna zapewnione są poprzez:

- zastosowanie zachowawczych marginesów bezpieczeństwa, technicznych środków bezpieczeństwa oraz barier zapobiegających uwalnianiu radionuklidów do otoczenia,
- prowadzenie systematycznych kontroli i ewentualnych remontów elementów bezpieczeństwa – każdy istotny element jest regularnie testowany, kalibrowany i ewentualnie naprawiany lub wymieniany,
- wbudowane cechy bezpieczeństwa reaktora (m.in. ujemne temperaturowe współczynniki reaktywności),

- stosowanie pasywnych i aktywnych układów bezpieczeństwa, które w przypadku ewentualnych zdarzeń stwarzających potencjalne zagrożenie bezpiecznie wyłączą reaktor i doprowadzą do jego schłodzenia lub znacznie ograniczą skutki radiologiczne zdarzeń,
- stosowanie zasad redundancji, różnorodności i niezależności w układach bezpieczeństwa oraz zasady bezpiecznego defektu (fail-safe),
- prowadzenie pomiarów emisji substancji promieniotwórczych do atmosfery oraz do środowiska wodnego,
- prowadzenie pomiarów poziomu promieniowania na terenie i w otoczeniu Ośrodka Świerk,
- prowadzenie pomiarów dawek indywidualnych oraz skażeń wewnętrznych pracowników.

Zgodnie z aktualnymi ocenami stanu ochrony radiologicznej zawartości substancji promieniotwórczych w otoczeniu Ośrodka Świerk i Reaktora MARIA nie odbiegają od poziomów rejestrowanych w punktach odniesienia i nie stwierdza się negatywnego wpływu reaktora MARIA na otaczające środowisko.

Na podstawie wyników analizy krajowego sprawozdania opracowanego w ramach europejskiego tematycznego przeglądu instalacji jądrowych (ang. TPR – Topical Peer Review), Prezes Państwowej Agencji Atomistyki w 2025 roku nałożył na Narodowe Centrum Badań Jądrowych obowiązek wprowadzenia w obiekcie jądrowym zmian dotyczących ochrony przeciwpożarowej reaktora badawczego MARIA poprzez zainstalowanie automatycznych systemów gaśniczych i wydzielenie stref pożarowych. W związku z tym, rozpoczęto już przygotowania do prac projektowych w tym zakresie.

W reaktorze MARIA, na podstawie przyjętego programu modernizacji przeprowadza się prace mające na celu utrzymanie sprawności i wymaganego poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w trakcie eksploatacji reaktora. Realizacja całości programu jest zaplanowana do 2027 roku i obejmuje ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego elementy i systemy reaktora.

W 2025 r. w reaktorze MARIA przeprowadzono m.in. istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego modernizacje tj. modernizacja układu filtracji odpadów gazowych oraz systemu dozymetrycznego.

Reaktor EWA

W 1997 r. rozpoczęto proces likwidacji tego reaktora. W 2002 r. zakończono fazę drugą likwidacji, podczas której dokonano usunięcia z reaktora paliwa jądrowego i wszystkich substancji promieniotwórczych, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia przystosowano na potrzeby Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. Obecnie w budynku byłego reaktora EWA zlokalizowane są:

- pracownia izotopowa klasy I,
- laboratorium analiz radiometrycznych,
- laboratorium chemiczne,
- pralnia odzieży skażonej.

Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)

Przechowalnik nr 19 służył do przechowywania zakapsułowanego niskowzbogaconego wypalonego paliwa typu EK-10 (LEU), pochodzącego z pierwszego okresu eksploatacji reaktora EWA w latach 1958-1967. Obiekt ten obecnie jest wykorzystywany jako miejsce przechowywania niektórych stałych odpadów promieniotwórczych pochodzących z likwidacji reaktora EWA i MARIA, zużytych źródeł promieniowania γ o dużej aktywności oraz źródeł neutronowych.

Przechowalnik nr 19A służył do przechowywania wysokowzbogaconego (HEU) paliwa typu WWR-SM i WWR-M2, pochodzącego z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967-1995, a także do przechowywania zakapsułowanego paliwa typu MR, pochodzącego z eksploatacji reaktora MARIA. Obecnie w żadnym z dwóch przechowalników nie znajduje się wypalone paliwo jądrowe i tylko w jednym z przechowalników znajduje się woda.

Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna zapewnione są poprzez:

- kontrolowanie istotnych parametrów chemicznych i radiologicznych w obiektach 19 oraz 19A,
- prowadzenie kontroli wizualnych stanu zbiorników przechowawczych pod kątem uszkodzeń mechanicznych i korozji w obszarach dostępnych do obserwacji,
- prowadzenie systematycznego monitoringu radiologicznego w obszarach przechowalników, obejmujących cotygodniowe kontrole obiektów, które dotyczą np. pomiarów mocy dawki promieniowania gamma czy pomiarów skażeń powierzchni pomieszczeń technologicznych metodą wymazów,
- kontrolowanie uwolnień promieniotwórczych izotopów do atmosfery,
- kontrolowanie narażenia zewnętrznego od promieniowania jonizującego pracowników obsługi.

Przeprowadzone kontrole w obiektach jądrowych

Inspektorzy dozoru jądrowego z Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego PAA przeprowadzili w 2025 r. 19 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej oraz ochrony fizycznej obiektów jądrowych i Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP).

Przeprowadzone kontrole, nie wykazały bezpośredniego zagrożenia dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Kontrole przeprowadzone w NCBJ dotyczyły głównie reaktora MARIA (13 kontroli) i polegały między innymi na sprawdzeniu i ocenie:

- Rdzenia i korpusu reaktora;
- Kanałów paliwowe i regulacyjne;
- Komór izotopowych i demontażowych;
- Obiegu chłodzenia kanałów paliwowych;
- Pomp głównych wraz z armaturą;
- Pomp powyłączeniowych wraz z armaturą;
- Zbiornika stabilizatora;
- Rurociągów systemu chłodzenia kanałów paliwowych;
- Zaworów i rurociągów układu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych;
- Instalacji ścieków niskoaktywnych;
- Gospodarki odpadami promieniotwórczymi;
- Rozruchu reaktora;
- Wyłączenia reaktora;
- Urządzeń eksperymentalnych i ich eksploatacji;
- Prowadzenie prac remontowych i konserwacyjnych;
- Realizacji działań korygujących;
- Procedury na czas długich przerw w eksploatacji;
- Zintegrowanego Systemu Zarządzania;
- Postępowania z paliwem jądrowym świeżym i wypalonym;
- Zarządzania starzeniem;
- Ochrony radiologicznej;
- Szkolenia pracowników obiektu jądrowego;
- Kultury bezpieczeństwa;
- Bieżącego nadzoru wprowadzanych zmian w zezwoleniu, realizowanych modernizacji lub modyfikacji;
- Bieżącego nadzoru realizacji decyzji nadzorczych: nakazów, zakazów, wystąpień pokontrolnych.

Kontrole przeprowadzone w ZUOP (4 kontrole) dotyczyły:

- Stanu techniczny przechowalników wypalonego paliwa.
- Zintegrowanego Systemu Zarządzania;
- Szkolenia pracowników obiektu jądrowego. Przyjmowania odpadów do KSOP;
- Stan techniczny obiektów KSOP;
- Wspólnej ewidencji odpadów promieniotwórczych;

- Kultury bezpieczeństwa;
- Systemu zarządzania sytuacjami zdarzeń radiacyjnych;
- Bieżącego nadzoru wprowadzanych zmian w zezwoleniu, realizowanych modernizacji lub modyfikacji.

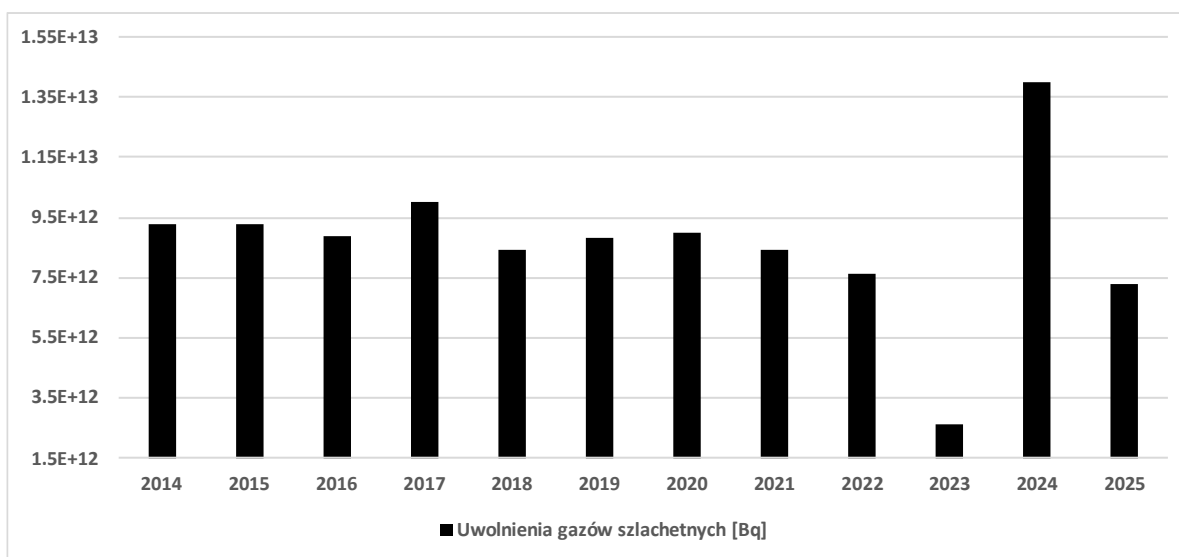
Wnioski i spostrzeżenia z przeprowadzonych kontroli były na bieżąco przekazywane do kierowników jednostek organizacyjnych eksploatujących obiekty jądrowe. Postępowanie w zakresie nieprawidłowości i uchybień stwierdzanych przez inspektorów dozoru jądrowego było prowadzone w odrębnych postępowaniach.

Wielkości i skład izotopowy uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych do środowiska

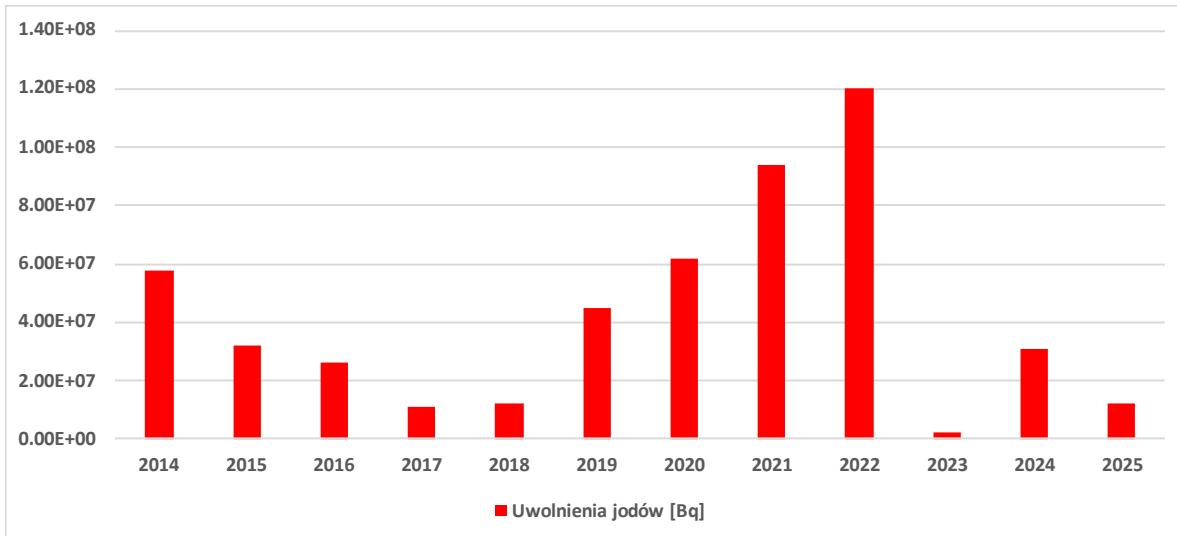
Reaktor MARIA

W warunkach normalnej pracy reaktora podstawowe zagrożenie w jego otoczeniu pochodzi od emisji gazów szlachetnych (argonu - Ar-41 oraz izotopy ksenonu i kryptonu) oraz izotopów jodu. Emisja gazów szlachetnych w 2025 roku stanowiła około $7,3 \times 10^{12}$ Bq, tj. 0,7 % limitu określonego w warunkach zezwolenia, zaś roczna emisja izotopów jodu wyniosła $1,2 \times 10^7$ Bq, tj. 0,2 % limitu określonego w zezwoleniu.

Poniżej, na wykresach nr 1 i 2 przedstawiono wartości uwolnień w poszczególnych latach. Źródłem danych na wykresach były sprawozdania z eksploatacji reaktora MARIA, przekazywane do PAA, przez NCBJ.



Wykres 1. Wartość uwolnień gazów szlachetnych w poszczególnych latach podana w bekerelach na rok



Wykres 2. Wartość uwolnień jodów w poszczególnych latach podana w bekerelach na rok

Reaktor EWA

Ze względu na usunięcie z rdzenia reaktora paliwa jądrowego oraz wszystkich substancji promieniotwórczych reaktor EWA nie emituje do środowiska substancji promieniotwórczych, dlatego nie ma potrzeby ustalania limitów uwolnień.

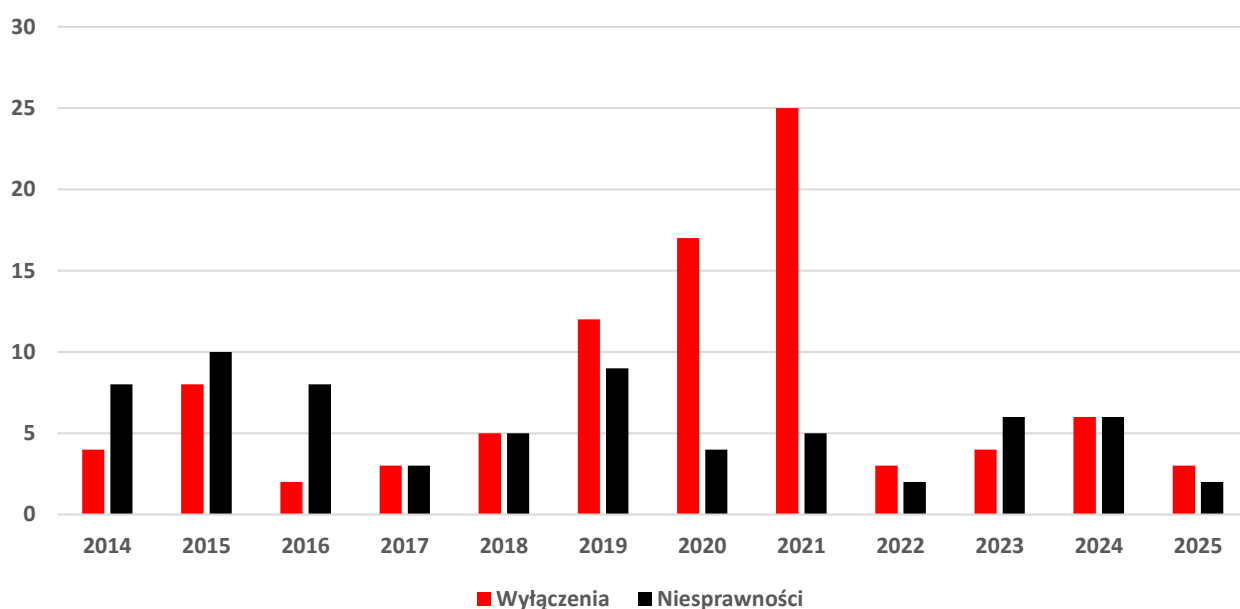
Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)

W chwili obecnej w przechowalnikach wypalonego paliwa jądrowego nie znajdują się elementy z wypalonym paliwem jądrowym. Wszystkie elementy paliwowe zostały wysłane do Federacji Rosyjskiej w ramach programu GTRI (ang. Global Threat Reduction Initiative) w związku z powyższym nie było potrzeby wykonywania pomiarów stężenia trytu (HTO) wody w zbiornikach przechowalników wypalonego paliwa jądrowego 19 i 19A oraz szacowania jego uwolnień do atmosfery.

Informacje o zdarzeniach w obiekcie jądrowym powodujących powstanie zagrożenia

Reaktor MARIA

W roku 2025 w reaktorze MARIA **nie odnotowano zdarzeń** powodujących powstanie zagrożenia. W stosunku do ubiegłych lat spadła liczba nieplanowanych wyłączeń reaktora oraz liczba stwierdzonych niesprawności i nieprawidłowości w działaniu systemów i urządzeń. Wynika to z przeprowadzanych w reaktorze MARIA modernizacji, które wpływają pozytywnie na niezawodność urządzeń i systemów reaktora. Żadne z nieplanowanych wyłączeń nie stanowiło zagrożenia dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Poniżej, na wykresie nr 3 przedstawiono liczbę nieplanowanych wyłączeń oraz stwierdzonych niesprawności i nieprawidłowości w poszczególnych latach. Źródłem danych na wykresie były sprawozdania z eksploatacji reaktora MARIA, przekazywane do PAA, przez NCBJ.



Wykres 3. Liczba nieplanowanych wyłączeń oraz stwierdzonych niesprawności i nieprawidłowości.

Reaktor EWA

Stan obiektu będącego w likwidacji wiązał się z brakiem możliwości wystąpienia zdarzeń powodujących zagrożenie.

Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)

Brak obecności wypalonego paliwa w przechowalnikach wiązał się z brakiem możliwości wystąpienia zdarzeń powodujących zagrożenie.

Informacje o wydanych zezwoleniach dotyczących obiektów jądrowych

Reaktor MARIA

W pierwszym kwartale 2025 r. reaktor MARIA pracował na podstawie zezwolenia Prezesa PAA nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r. ważnego do 31 marca 2025 r. Dodatkowo reaktor MARIA posiadał zezwolenie nr 1/2015/NCBJ z dnia 3 kwietnia 2015 r. ważne do 31 marca 2025 r. na przechowywanie materiałów jądrowych. Aktualnie reaktor MARIA posiada zezwolenie na eksploatację nr 1/2025/NCBJ z dnia 31 lipca 2025 r. oraz zezwolenie na przechowywanie materiałów jądrowych, oba ważne bezterminowo. Dodatkowo reaktor posiada zezwolenie nr 2/2015/NCBJ z dnia 3 kwietnia 2015 r. ważne do 31 grudnia 2029 r. na przechowywanie wypalonego paliwa jądrowego w basenie przechowawczym. Zezwolenie te nie uległo zmianie w roku 2025.

Reaktor EWA oraz przechowalniki wypalonego paliwa

Reaktor EWA będący w stanie likwidacji i przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego są eksploatowane przez ZUOP na podstawie jednego wspólnego zezwolenia nr 1/2002/EWA z dnia 15 stycznia 2002 r. uzupełnionego aneksami nr 1/2009/ZUOP, 1/2010/ZUOP, 1/2012/ZUOP, 2/2012/ZUOP, 1/2014/ZUOP oraz 1/2016/ZUOP, które dotyczyły wywozów wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej. Zezwolenie to jest ważne bezterminowo i wymaga składania sprawozdań kwartalnych do PAA. W 2025 roku powyższe zezwolenie nie uległo zmianie.

Coroczne oceny stanu bezpieczeństwa nadzorowanych obiektów jądrowych

Reaktor MARIA

Maksymalne, zarejestrowane wartości aktywności substancji promieniotwórczych uwolnionych do otoczenia nie przekraczają rocznych limitów uwolnień określonych dla reaktora MARIA. Zgodnie z aktualnymi ocenami stanu ochrony radiologicznej zawartości substancji promieniotwórczych w otoczeniu Ośrodka Świerk nie odbiegają od poziomów rejestrowanych w punktach odniesienia i nie stwierdza się negatywnego wpływu reaktora MARIA na otaczające środowisko.

Reaktor EWA

Ze względu na zaawansowany proces likwidacji reaktora EWA związany z usunięciem wszystkich możliwych źródeł emisji substancji promieniotwórczych stwierdza się, że w przypadku reaktora EWA zachowany jest należyty poziom bezpieczeństwa jądrowego i nie stwierdza się możliwości wystąpienia zagrożeń.

Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)

Obecny stan wody znajdującej się w przechowalnikach nie pozwala na przyjęcie wypalonego paliwa z reaktora MARIA w sytuacji awaryjnej. Zgodnie z programem działań naprawczych ostatniej oceny okresowej, przeprowadzonej przez ZUOP, zbiorniki zostaną poddane modernizacji i zostanie w nich wymieniona woda. Przy wykorzystaniu monitoringu radiologicznego w obszarach przechowalników wypalonego paliwa nie stwierdzono żadnych anomalii ani przekroczeń dozwolonych limitów uwolnień. Przeprowadzane regularnie kontrolne wizualne stanu zbiorników przechowawczych pod kątem uszkodzeń mechanicznych i korozji wykluczyły możliwość roszczenia i uwolnienia do środowiska wody z przechowalników. W przechowniku nr 19A, w którym znajduje się obecnie woda, nie przechowuje się wypalonego paliwa jądrowego, ani innych odpadów promieniotwórczych. W przechowniku nr 19 są przechowywane odpady stałe.