



**PAŃSTWOWA  
AGENCJA ATOMISTYKI**

**Informacja o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony  
radiologicznej obiektów jądrowych w 2023 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 roku 2023 reaktor przepracował ok. 1004 godziny z mocą w zakresie 16 do 23 MW. Zrealizowano 7 cykli, których czas trwania wynosił od 19 do 212 godzin. Eksploatowano paliwo typu MR-6 o wzbogaceniu 19,7% oraz MC-5 o wzbogaceniu 19,75% - w izotop U-235. Zarówno podczas pracy reaktora, jak i przerw pomiędzy cyklami pracy, nie stwierdzono uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska odbiegających od normalnych. Nie stwierdzono również innych oznak wskazujących na pogorszenie stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w stosunku do lat poprzednich.

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 (takie, jak woda), a następnie mechaniczne filtry usuwane są do środowiska przez wentylację i komin. Ilość uwalnianych 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 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. Natomiast zużyte-wypalone elementy paliwowe przechowywane są na terenie reaktora badawczego.

Zagrożenie radiologiczne personelu jest bardzo małe (otrzymane dawki na całe ciało zawierały się w granicach 0,1-1,21 mSv dla pracownika za cały rok) 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.

W okresie od 05.09.2022 r. do 27.10.2023 r. reaktor MARIA był wyłączony w celu przeprowadzenia niezbędnych prac modernizacyjno-remontowych. W czasie tej przerwy w reaktorze MARIA realizowano następujące istotne prace:

- Remont głównych rozdzielni elektrycznych wraz z wymianą kabli zasilających;
- Modernizację sterowni reaktora z zastosowaniem nowoczesnego systemu wizualizacji;
- Modernizację zbiorników na ciekłe odpady promieniotwórcze;
- Modernizację systemu pomiaru aerozoli w budynku B obiektu reaktora;
- Modernizację przetwornika pomiaru przepływu wody w układzie chłodzenia kanałów paliwowych oraz przetwornika pomiaru przepływu wody w układzie chłodzenia basenu reaktora;
- Modernizację układu pomiaru poziomu wody w basenie reaktora i w basenie przechowawczym;
- Remont hali fizycznej;
- Montaż elementów nowej impulsowej linii rozruchowej.

### **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 (ZUOP). 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 niskowzbożonego 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 z eksploatacji reaktora MARIA oraz zużytych źródeł promieniowania  $\gamma$  o dużej aktywności.

Przechowalnik nr 19A służył do przechowywania wysokowzbożonego (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 ma wypalonego paliwa jądrowego i tylko w jednym z przechowalników znajduje się woda.

Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna zapewniona jest 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 2023 r. 21 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej oraz ochrony fizycznej obiektów jądrowych. Przeprowadzone kontrole, nie wykazały zagrożeń dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, jednakże w kilku przypadkach inspektorzy dozoru jądrowego stwierdzili przekroczenie przepisów w zakresie prowadzenia bieżącej eksploatacji, jak i naruszenia warunków zezwolenia.

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

- zgodności prowadzenia bieżącej eksploatacji i dokumentacji ruchowej reaktora MARIA z warunkami zezwolenia,
- programów szkoleń,
- zintegrowanego systemu zarządzania,
- sposobu prowadzenia prac remontowych i konserwacyjnych,
- zarządzania starzeniem,
- stanu kanałów paliwowych i regulacyjnych, napędów prętów pochłaniających,
- stanu systemu wentylacji,
- wnioskowanych zmian w zezwoleniu, modernizacji, modyfikacji,
- realizacji ochrony radiologicznej,
- procesu rozruchu reaktora,
- jakości pomiarów technologicznych,
- stanu zasilania elektrycznego,
- procesu wyłączenia reaktora,
- obiegu chłodzenia kanałów paliwowych i obiegu chłodzenia basenu,

- realizacji ochrony fizycznej.

Kontrole przeprowadzone w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych - ZUOP (3 kontrole) i Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych - KSOP (5 kontroli) dotyczyły:

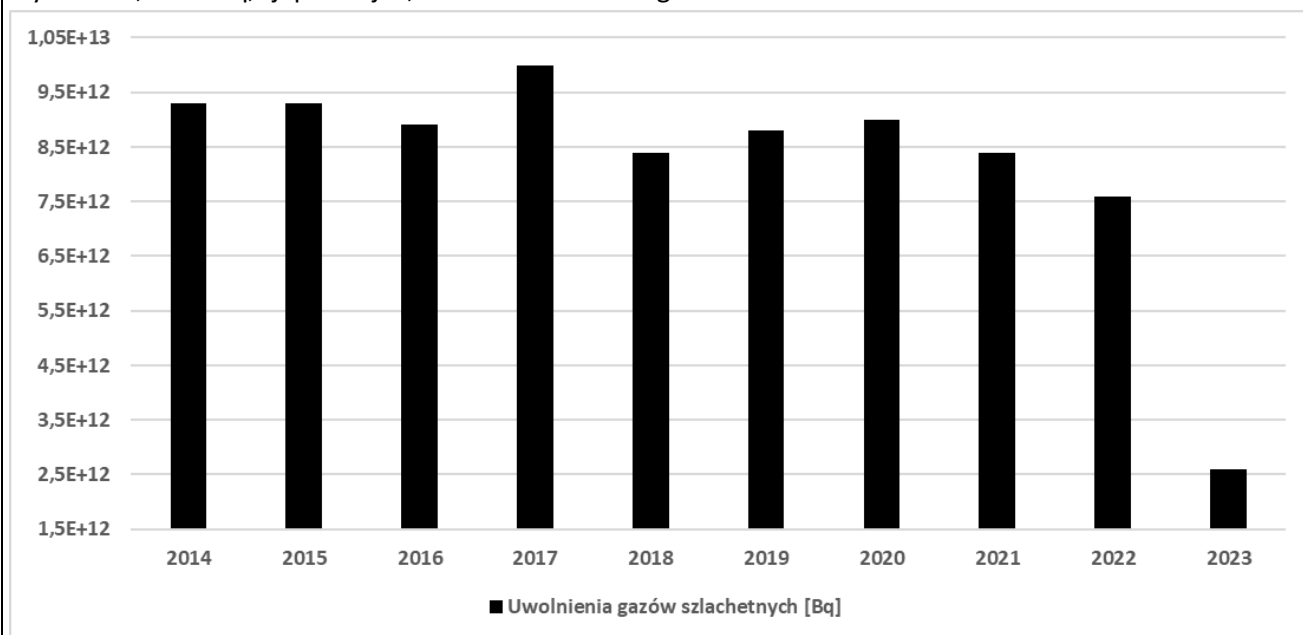
- likwidacji obiektu reaktora badawczego EWA,
- wspólnej ewidencji odpadów promieniotwórczych,
- wykonywania decyzji nadzorczych,
- przyjmowania odpadów do KSOP,
- zintegrowanego systemu zarządzania,
- stanu technicznego obiektów,
- procesów technologicznych unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych,
- stanu technicznego przechowalników wypalonego paliwa,
- ochrony fizycznej.

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.

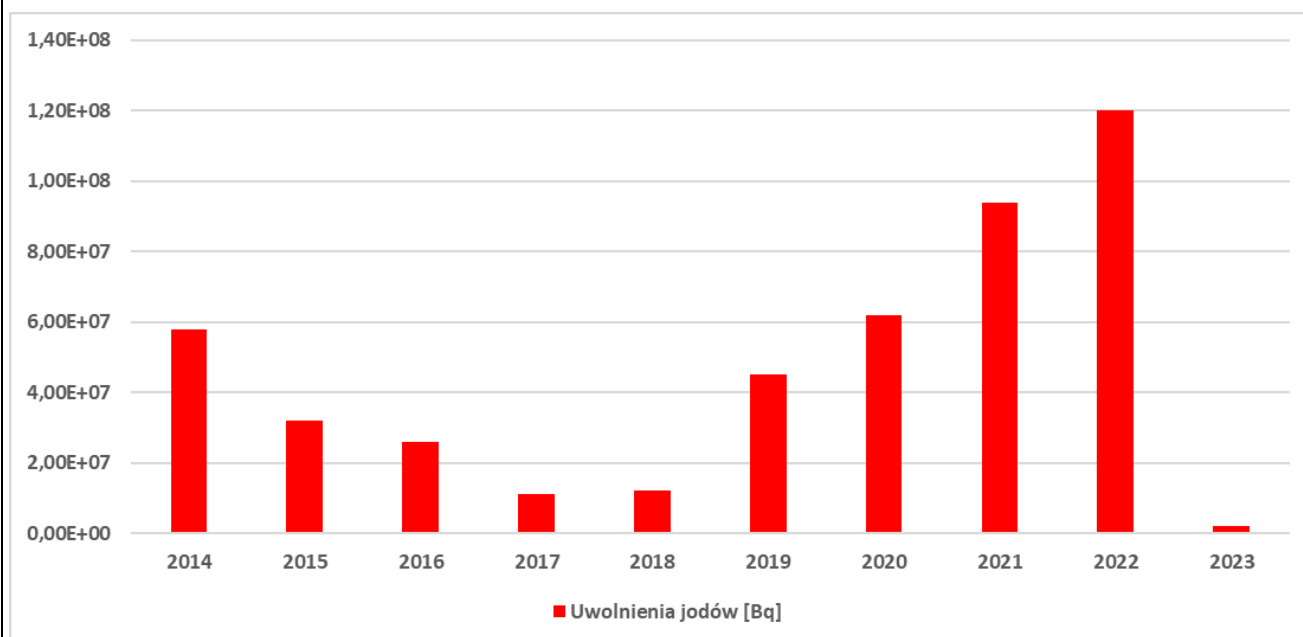
## Wielkości i skład izotopowy uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych do środowiska

### Reaktor MARIA

W warunkach normalnej pracy reaktora podstawowe zagrożenie w jego otoczeniu pochodzi od emisji gazów szlachetnych (Ar-41 oraz izotopy ksenonu i kryptonu) a także izotopów jodu. Emisja gazów szlachetnych wyniosła  $2,6 \times 10^{12}$  Bq, tj. 0,3 % limitu określonego w warunkach zezwolenia, zaś roczna emisja izotopów jodu wyniosła  $2,2 \times 10^6$  Bq, tj. poniżej 0,1 % limitu określonego w zezwoleniu.



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 innych substancji promieniotwórczych reaktor EWA nie emituje do środowiska substancji promieniotwórczych, dlatego nie ma potrzeby ustalania limitów uwolnień.

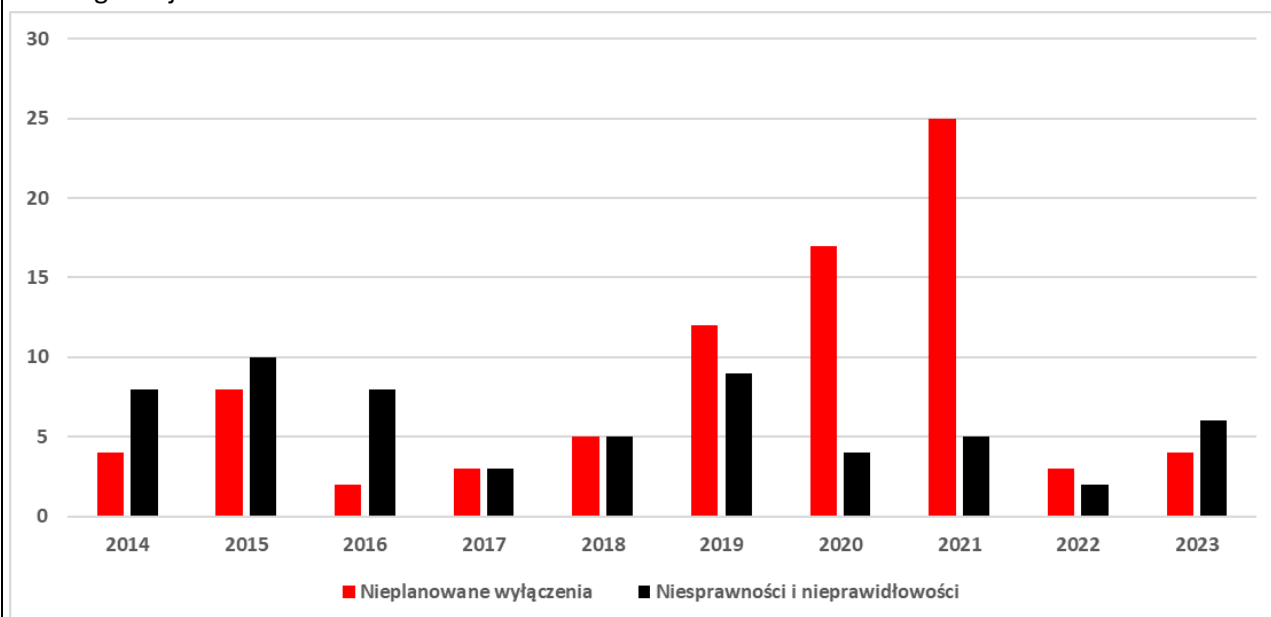
### **Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)**

W chwili obecnej w przechowalnikach wypalonego paliwa jądrowego **nie znajdują się żadne elementy z wypalonym paliwem jądrowym**. Wszystkie elementy paliwowe zostały wysłane do Federacji Rosyjskiej w ramach programu GTRI (ang. *Global Threat Reduction Initiative*) i 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 2023 w reaktorze MARIA **nie odnotowano zdarzeń** powodujących powstanie zagrożenia. Liczba nieplanowanych wyłączeń reaktora była stosunkowo niska, natomiast liczba stwierdzonych niesprawności i nieprawidłowości w działaniu systemów i urządzeń nie różniła się znacznie od tej z poprzednich lat. Żadne z nieplanowanych wyłączeń nie stanowiło zagrożenia dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.



**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 2023 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. W 2023 r. zezwolenie zmieniono następującymi decyzjami:

- Decyzją nr 1/2023/Maria z dnia 17 lipca 2023 r., zmieniającą zezwolenie nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r., związaną z aktualizacją i ujednoczeniem Eksploatacyjnego Raportu Bezpieczeństwa, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2015 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. 2015 poz. 1355).
- Decyzją nr 2/2023/Maria z dnia 27 października 2023 r., zmieniającą zezwolenie nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r., związaną z aktualizacją Eksploatacyjnego Raportu Bezpieczeństwa i innych dokumentów dotyczących eksploatacji reaktora po modernizacji i okresowym przeglądzie dokumentacji.

Dodatkowo reaktor MARIA posiada zezwolenie nr **1/2015/NCBJ** z dnia 3 kwietnia 2015 r. ważne do 31 marca 2025 r. na przechowywanie materiałów jądrowych oraz 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. Zezwolenia te nie uległy zmianie w roku 2023.

### **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 2023 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 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)**

Stan zbiorników w przechowalnikach nie budzi zastrzeżeń. Przy wykorzystaniu monitoringu radiologicznego w obszarach przechowalników wypalonego paliwa nie stwierdzono żadnych anomalii ani przekroczeń dozwolonych limitów uwolnień. Przeprowadzane regularnie kontrole wizualne stanu zbiorników przechowawczych pod kątem uszkodzeń mechanicznych i korozji wykluczyły możliwość rozszczelnienia i uwolnienia do środowiska nieznacznych ilości izotopów promieniotwórczych znajdujących się w wodzie jednego z przechowalników.