



**Informacja o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektów jądrowych w 2019 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 2019 reaktor przepracował ok. 4087 godzin na mocy od ok. 100 kW do 27 MW. Zarówno podczas pracy reaktora jak i podczas 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 do są 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 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 (zawierające się w granicach 0,1-1,09 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 jest 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.

### **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 znajduje się wypalone paliwo jądrowe i tylko w jednym z przechowalników znajduje się woda.

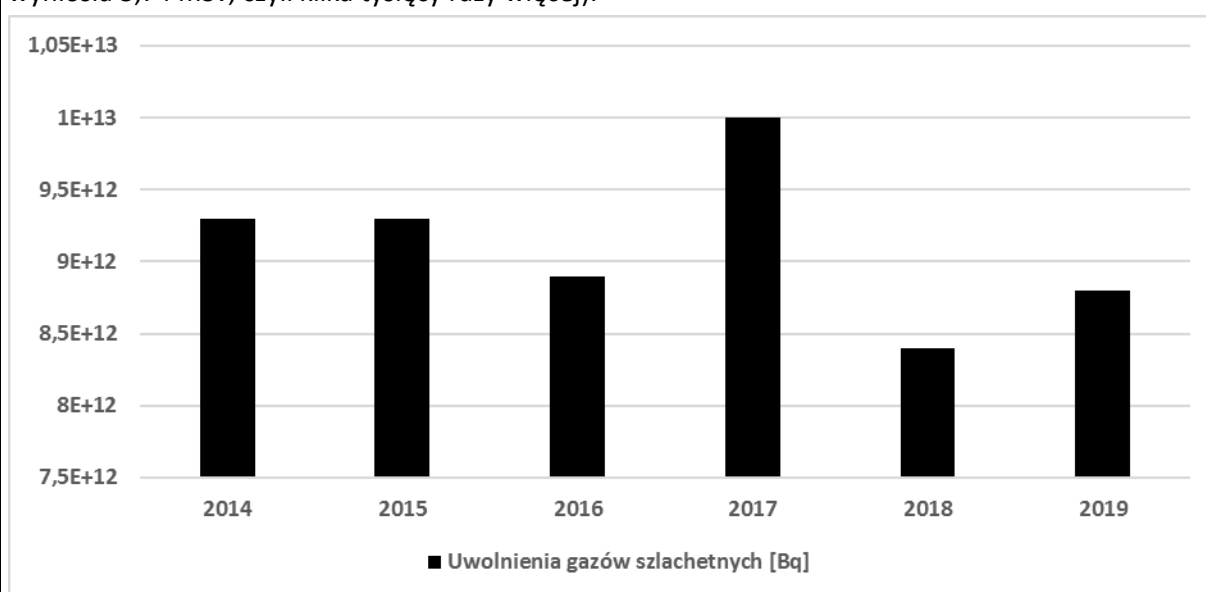
Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna zapewniona jest poprzez:

- kontrolowanie istotnych parametrów chemicznych i radiologicznych oraz poziomu wody w zbiornikach 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.

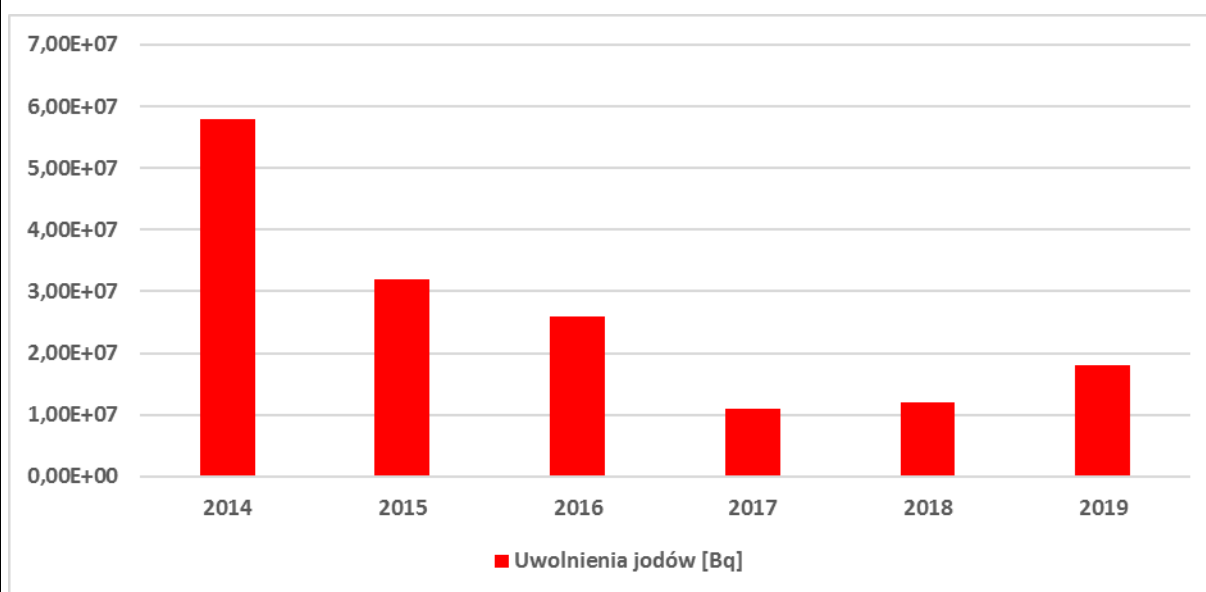
## **Wielkości i skład izotopowy uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych do środowiska**

### **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 stanowiła około 0,9 % limitu określonego w warunkach zezwolenia, zaś roczna emisja izotopów jodu wyniosła około 0,9 % limitu określonego w zezwoleniu. Wiąże się to z otrzymaniem przez ludność zamieszkałą wokół ośrodka jądrowego w roku 2019 dawek skutecznych znacznie mniejszych niż 1  $\mu$ Sv (roczna całkowita dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Polski od źródeł innych niż reaktor badawczy MARIA w 2018 roku wyniosła 3,74 mSv, czyli kilka tysięcy razy więcej).



**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.

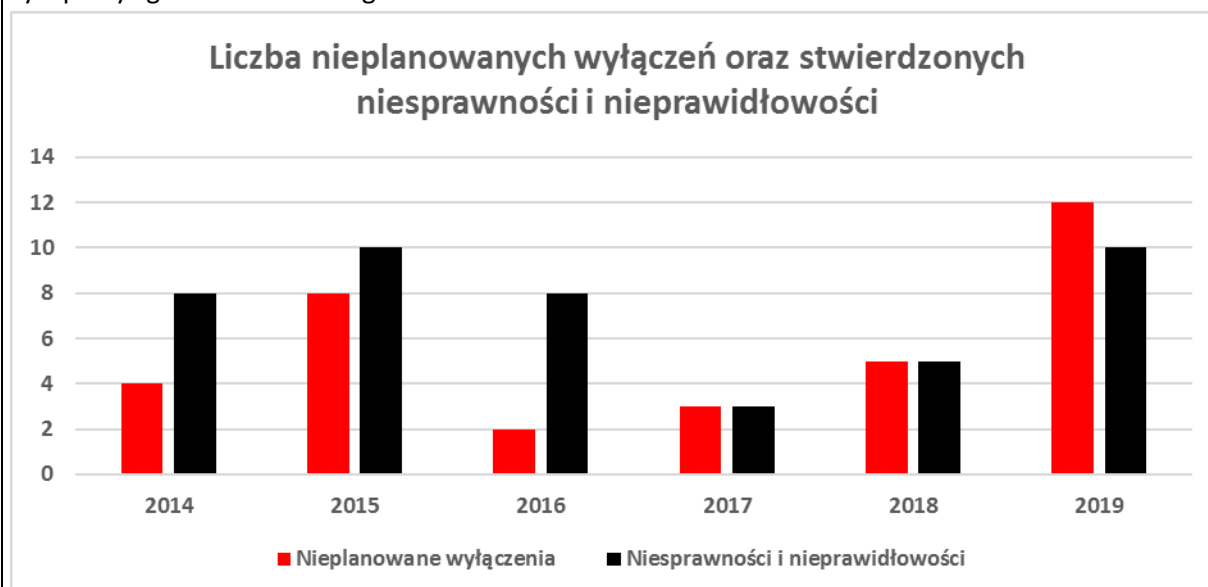
### **Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A)**

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 2019 w reaktorze MARIA **nie odnotowano zdarzeń** powodujących powstanie zagrożenia. Wzrosła jednak liczba nieplanowanych wyłączeń reaktora oraz stwierdzonych niesprawności i nieprawidłowości w działaniu systemów i urządzeń w porównaniu do wcześniejszych lat. Nieplanowane wyłączenia nie były istotne z punktu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej i przeważnie reaktor po ustaleniu przyczyny był uruchamiany ponownie i kontynuował cykl pracy zgodnie z harmonogramem.



W okresach 9.05 – 28.05.2019 r. oraz 16.09-31.10.2019 r. nastąpiły przerwy w pracy reaktora spowodowane koniecznością przeprowadzenia prac remontowych. Najistotniejszymi modernizacjami były:

- wymiana 4 bloków berylowych w rdzeniu reaktora;
- modernizacja instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w budynkach R2

### **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 2019 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 dniu 30 lipca 2019 r. Prezes PAA wydał decyzję nr 1/2019/Maria zmieniającą ww. zezwolenie. Decyzja ta dotyczyła zmiany dokumentacji, na podstawie której prowadzona jest eksploatacja reaktora.

Dodatkowo reaktor MARIA 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 to nie uległo zmianie w roku 2019.

### **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.

## **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.

Zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo atomowe w roku 2019 NCBJ zakończył pierwszą okresową ocenę bezpieczeństwa reaktora MARIA, a następnie w lipcu złożył do zatwierdzenia przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki Raport z przeprowadzonej oceny. Proces zatwierdzenia Raportu zakończy się w 2020 r., a następnie NCBJ wprowadzi jeśli to konieczne odpowiednie działania naprawcze w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa.

### **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 kontrolne wizualne stanu zbiorników przechowawczych pod kątem uszkodzeń mechanicznych i korozji wykluczyły możliwość ich rozszczelnienia i uwolnienia do środowiska nieznacznych ilości izotopów promieniotwórczych znajdujących się w wodzie.