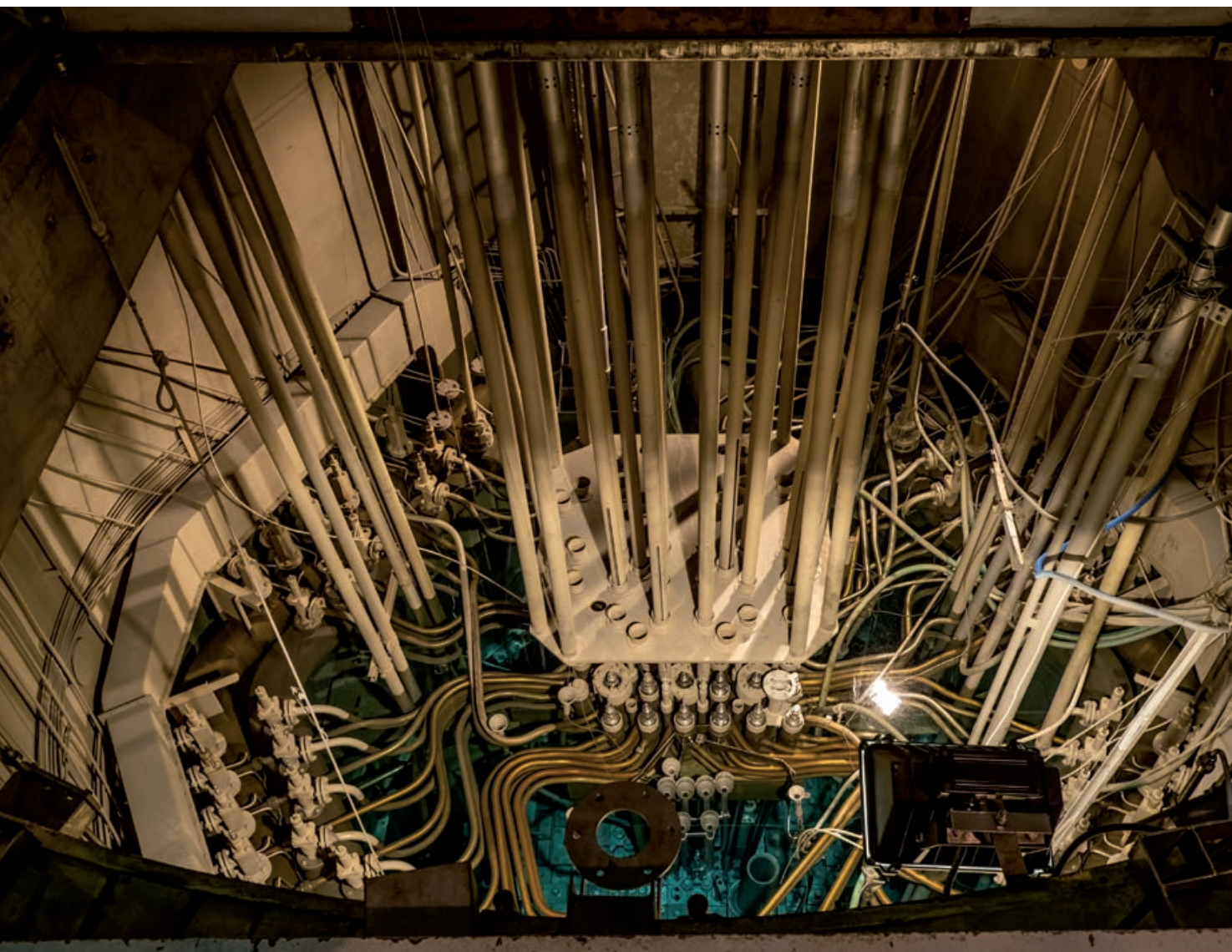




RAPORT ROCZNY

Działalność Prezesa
Państwowej Agencji Atomistyki
oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego
i ochrony radiologicznej w Polsce w 2018 roku

RAPORT ROCZNY

Działalność Prezesa
Państwowej Agencji Atomistyki
oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego
i ochrony radiologicznej w Polsce w 2018 roku

WARSZAWA 2019



Cel i podstawa prawna publikacji Raportu Prezesa PAA

Sprawozdanie z działalności Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej kraju zostało sporządzone na podstawie art. 110 ust. 13 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r. poz. 792, z późn. zm.). Zgodnie ze zobowiązaniem ustawowym, niniejsze sprawozdanie zostało przedstawione Prezesowi Rady Ministrów.

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej.

Wizja

Państwowa Agencja Atomistyki jest nowoczesnym, kompetentnym urzędem dozoru jądowego, cieszącym się powszechnym autorytetem i zaufaniem, którego praca jest niezbędna dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej.

Misja

Państwowa Agencja Atomistyki, poprzez działania regulacyjne i nadzorcze, dąży do zapewnienia, by działalność mogąca powodować narażenie na promieniowanie jonizujące była prowadzona w sposób bezpieczny dla pracowników, społeczeństwa i środowiska.

Spis treści

Słowo wstępne	5	V Zabezpieczenia materiałów jądrowych	34
I Państwowa Agencja Atomistyki.....	6	• Podstawy prawne zabezpieczeń materiałów jądrowych • Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce • Kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych	
• Zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki • Struktura organizacyjna • Zatrudnienie • Rada do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej • Budżet • Ocena funkcjonowania PAA • Państwowa Agencja Atomistyki w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej		VI Transport materiałów promieniotwórczych..	38
II Infrastruktura dozoru jądrowego w Polsce ...	12	• Transport źródeł i odpadów promieniotwórczych • Transport paliwa jądrowego	
• Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej • Podstawowe przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej		VII Odpady promieniotwórcze	41
III Nadzór nad wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego	17	• Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi • Odpady promieniotwórcze w Polsce	
• Zadania Prezesa PAA w zakresie sprawowania nadzoru nad wykonywaniem działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące • Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce • Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych		VIII Ochrona radiologiczna ludności i pracowników w Polsce	46
IV Nadzór nad obiektami jądrowymi.....	24	• Narażenie ludności na promieniowanie jonizujące • Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące • Nadawanie uprawnień personalnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	
• Obiekty jądrowe w Polsce • Wydane zezwolenia • Kontrole dozоровe • Funkcjonowanie systemu koordynacji kontroli i nadzoru nad obiektami jądrowymi • Elektrownie jądrowe w otoczeniu Polski		IX Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w kraju ..	62
		• Monitoring ogólnokrajowy • Monitoring lokalny • Międzynarodowa wymiana danych monitoringu radiacyjnego • Zdarzenia radiacyjne	
		X Ocena sytuacji radiacyjnej kraju	75
		• Promieniotwórczość w środowisku • Promieniotwórczość podstawowych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych	
		XI Współpraca międzynarodowa	90
		• Współpraca wielostronna • Współpraca dwustronna	
		XII Słownik skrótów.....	98



Słowo wstępne

Przedstawiam Państwu sprawozdanie z działalności Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w 2018 r.

Podobnie jak w latach ubiegłych mogę Państwu zakomunikować, że mieszkańcy Polski byli należycie chronieni przed zagrożeniami związanymi ze stosowaniem promieniowania jonizującego. Żadne zdarzenie radiacyjne – w kraju czy za granicą – nie miało wpływu na zdrowie ludzi, ani stan środowiska naturalnego na obszarze Polski.

W minionym roku Państwowa Agencja Atomistyki kontynuowała przygotowania do realizacji swoich zadań w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej. Główne zadania w tym obszarze koncentrowały się na przeanalizowaniu i dopracowaniu wewnętrznych procedur służących ocenie dozoru planowanych w Polsce elektrowni jądrowych. Dzięki takiej pogłębionej analizie, która zakończy się w 2019 r., Agencja będzie jeszcze lepiej przygotowana do pełnienia roli dozoru jądrowego w programie jądrowym.

Oczywiście PAA kontynuuje stały nadzór nad tysiącami zastosowań promieniowania jonizującego w medycynie, weterynarii, przemyśle, sektorze usług oraz badaniach naukowych. Priorytetem naszych działań jest zapewnienie bezpieczeństwa radiacyjnego społeczeństwa i środowiska, w tym osób narażonych zawodowo na oddziaływanie promieniowania jonizującego. Jestem przekonany, że skuteczna ochrona będzie zapewniona również w następnych latach.

Zapraszam Państwa do zapoznania się ze sprawozdaniem i życzę owocnej lektury!

Andrzej Przybycin

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

1

Państwowa Agencja Atomistyki

- 7 Zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki
- 8 Struktura organizacyjna
- 9 Zatrudnienie
- 9 Rada do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej
- 10 Budżet
- 11 Ocena funkcjonowania PAA
- 11 Państwowa Agencja Atomistyki w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej



**PAŃSTWOWA AGENCJA
ATOMISTYKI**

Zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Jego działalność reguluje ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r. poz. 792 z późn. zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy. Nadzór nad Prezesem PAA sprawuje minister właściwy do spraw środowiska.

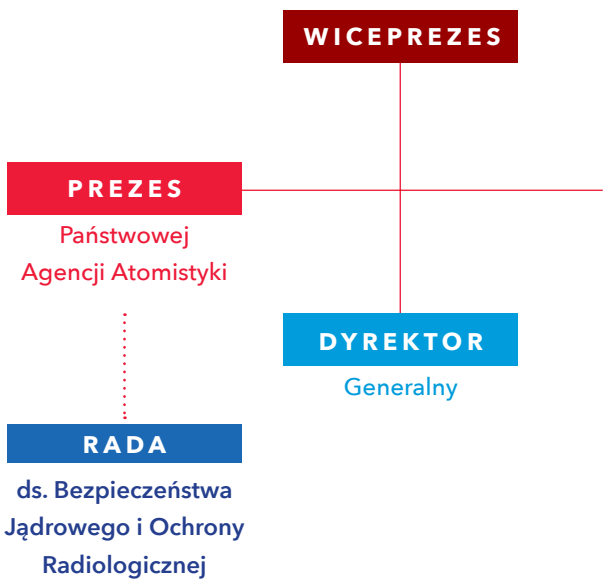
Do zakresu działań Prezesa PAA należy wykonywanie zadań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju, a w szczególności:

1. przygotowywanie projektów dokumentów dotyczących polityki państwa w obszarze zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, uwzględniających program rozwoju energetyki jądrowej oraz zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne;
2. sprawowanie nadzoru nad działalnością powodującą lub mogącą powodować narażenie ludzi i środowiska na promieniowanie jonizujące oraz przeprowadzanie kontroli w tym zakresie, jak również wydawanie decyzji w sprawach zezwoleń i uprawnień związanych z tą działalnością;
3. wydawanie zaleceń technicznych i organizacyjnych w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej;
4. wykonywanie zadań związanych z oceną sytuacji radiacyjnej kraju w warunkach normalnych i w sytuacji zdarzeń radiacyjnych oraz przekazywanie właściwym organom i ludności informacji na ten temat;
5. wykonywanie zadań wynikających ze zobowiązań Polski w zakresie prowadzenia ewidencji i kontroli materiałów jądrowych, ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych, szczególnej kontroli obrotu z zagranicą towarami i technologiami jądrowymi oraz innych zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej;
6. prowadzenie działań związanych z informacją społeczną, edukacją i popularyzacją oraz informacją naukowo-techniczną i prawną w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w tym przekazywanie ludności informacji na temat promieniowania jonizującego i jego oddziaływania na zdrowie człowieka i środowisko, a także informowanie o możliwych do zastosowania środkach zaradczych w przypadku wystąpienia zdarzeń radiacyjnych, z wyłączeniem promocji wykorzystania promieniowania jonizującego, a w szczególności promocji energetyki jądrowej;
7. współdziałanie z organami administracji rządowej i samorządowej w sprawach związanych z bezpieczeństwem jądrowym, ochroną radiologiczną oraz w sprawie badań naukowych w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej;
8. wykonywanie zadań związanych z obronnością i obroną cywilną kraju oraz ochroną informacji niejawnych, które wynikają z odrębnych przepisów;
9. przygotowywanie opinii w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej do projektów działań technicznych związanych z pokojowym wykorzystaniem energii jądrowej na potrzeby organów administracji rządowej i samorządowej;
10. współpraca z właściwymi jednostkami innych państw i organizacjami międzynarodowymi w kwestiach objętych ustawą;
11. opracowywanie projektów aktów prawnych w zakresie objętym ustawą – Prawo atomowe i uzgadnianie ich z innymi organami państwowymi w trybie określonym w regulaminie prac Rady Ministrów;
12. opiniowanie projektów aktów prawnych opracowanych przez uprawnione organy;
13. przedstawianie Prezesowi Rady Ministrów corocznych sprawozdań ze swojej działalności oraz ocen stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju.

Struktura organizacyjna

RYSUNEK 1.

Struktura organizacyjna PAA
(stan na 18 stycznia 2019 r.)



W styczniu 2019 r. Państwowa Agencja Atomistyki zmieniła swoją strukturę. Aktualny statut PAA został nadany przez Ministra Środowiska zarządzeniem z dnia 9 stycznia 2019 r. (Dz. Urz. Min. Środ poz. 2). W ramach reorganizacji zmienił się podział kompetencji między departamentami. Organizacyjnie rozdzielono wydawanie zezwoleń na prowadzenie działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące (realizowane do tej pory przez Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Departament Ochrony Radiologicznej) od ich kontroli poprzez utworzenie Departamentu Nadzoru i Kontroli odpowiedzialnego za kontrole wszystkich działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące oraz kwestie związane z zabezpieczeniem materiałów jądrowych.

Dodatkowo do dawnego Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego przydzielono zadania związane z koordynacją realizacji programów międzynarodowych. Nowy departament otrzymał nazwę Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Programów Międzynarodowych. W ramach reorganizacji nastąpiło również połączenie Biura Dyrektora Generalnego oraz Departamentu Eko-

Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Programów Międzynarodowych	• Wydział Oceny Dozorowej i Zezwoleń • Wydział Analiz Obiektów Jądrowych i Technologii Reaktorowych • Wydział Odpadów Promieniotwórczych i Oceny Lokalizacji • Wydział Programów Międzynarodowych i Koordynacji • Wydział Informacji i Komunikacji
Departament Nadzoru i Kontroli	• Wydział Kontroli Obiektów Jądrowych i Nieprolifracji • Wydział Kontroli Działalności
Departament Ochrony Radiologicznej	• Wydział Reglamentacji Działalności
Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych	• Wydział Monitoringu i Prognozowania • Wydział Zarządzania Kryzysowego i Spraw Obronnych
Departament Budżetowo-Organizacyjny	• Główny Księgowy Agencji • Wydział Finansowo-Księgowy • Wydział Organizacyjny • Wydział Administracyjny
Departament Prawny	• Wydział Regulacji • Wydział Kontroli Orzecznictwa i Zastępstwa Procesowego

nomiczno-Budżetowego w nowy Departament Budżetowo-Organizacyjny.

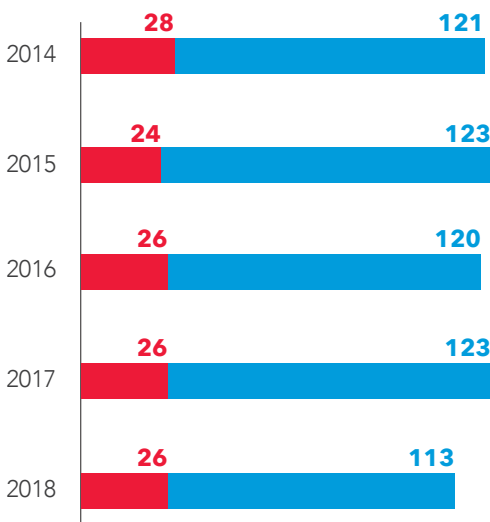
Zmiany mają na celu zapewnienie jeszcze większej przejrzystości prowadzonych działań i pozwolą na bardziej sprawne wykonywanie funkcji dozorowych.

Zatrudnienie

Średnioroczne zatrudnienie w PAA w 2018 r. wyniosło 113 osób (liczba etatów: 110,45). Do wyliczenia przyjęty został stan zatrudnienia bez osób przebywających na urloпах bezpłatnych i wychowawczych. Na 31 grudnia 2018 r. w PAA zatrudnionych było 26 inspektorów dozoru jądrowego, w tym 2 osoby przebywały na urloпах bezpłatnych.

113 pracowników

26 inspektorów dozoru jądrowego



Rada do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej

Radę do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej (Rada ds. BJIOR) powołuje Minister Środowiska. W skład Rady ds. BJIOR wchodzi przewodniczący, zastępca przewodniczącego, sekretarz oraz nie więcej niż siedmiu członków wyłonionych spośród specjalistów z zakresu bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej, zabezpieczeń materiałów jądrowych oraz innych specjalności istotnych ze względu na nadzór nad bezpieczeństwem jądrowym.

Skład Rady

Skład Rady ds. BJIOR na koniec 2018 r.:

prof. zw. dr hab. **JANUSZ JANECZEK**
przewodniczący Rady

prof. dr hab. inż. **ANDRZEJ G. CHMIELEWSKI**
zastępca przewodniczącego Rady

prof. dr hab. inż. **KONRAD ŚWIRSKI**
sekretarz Rady

prof. dr hab. n. med. **MAREK K. JANIAK**
członek Rady

MATEUSZ MAMCZAR
członek Rady

dr **TOMASZ NOWACKI**
członek Rady do 03.10.2018 r.

OLGA CEBULA
członek Rady od 14.11.2018 r.

Zadania Rady

- Opiniowanie zezwoleń na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące, a polegającej na budowie, rozruchu, eksploatacji oraz likwidacji obiektów jądrowych,
- Opiniowanie projektów aktów prawnych i zaleceń organizacyjno-technicznych,
- Występowanie z inicjatywami dotyczącymi usprawnienia nadzoru nad wykonywaniem działalności związanej z wyżej wymienionym narażeniem na promieniowanie jonizujące.

Sprawozdanie Rady ds. BJIOR za 2018 r. zamieszczono w Biuletynie Informacji Publicznej PAA.

Budżet

RYSUNEK 2.

Wydatki budżetowe PAA w 2018 r. wyniosły 32,9 mln zł, obejmując:



Ocena funkcjonowania PAA

Kontrole przeprowadzone przez Najwyższą Izbę Kontroli

W 2018 r. PAA była kontrolowana przez Najwyższą Izbę Kontroli (NIK) w zakresie wykonania budżetu państwa w 2017 r. w części 68 – Państwowa Agencja Atomistyki.

Najwyższa Izba Kontroli oceniła pozytywnie wykonanie budżetu państwa w 2017 r. w części 68 – Państwowa Agencja Atomistyki.

Państwowa Agencja Atomistyki w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej

28 stycznia 2014 r. Rada Ministrów przyjęła Program Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) – pierwszy kompleksowy dokument przedstawiający strukturę organizacji działań, jakie należy podjąć w celu wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce.

Państwowa Agencja Atomistyki jest jednym z głównych interesariuszy PPEJ i pełni w nim rolę regulatora – będzie sprawować nadzór nad bezpieczeństwem obiektów jądrowych i działalnością w nich prowadzoną, prowadzić kontrole i oceny bezpieczeństwa, wydawać zezwolenia i nakładać ewentualne sankcje.

W ramach przygotowania się do pełnienia roli dozoru jądrowego dla planowanych elektrowni jądrowych na terenie Polski, PAA przy współpracy z Międzynarodową Agencją Energii Atomowej oraz z Komisją Dozoru Jądrowego USA (US NRC) przygotowała długoterminowy program Advanced Licensing Exercise Project (ALEP). Jego celem jest przystosowanie i udoskonalenie opracowanego przez PAA systemu oceny bezpieczeństwa i wydania decyzji w sprawie zezwolenia dla budowy elektrowni jądrowej.

Wiosną 2018 r. został zapoczątkowany pierwszy etap projektu, który potrwa rok, natomiast pierwszy warsztat został przeprowadzony w Warszawie w dniach 27-31 sierpnia 2018 r. Projekt jest podzielony na 3 etapy i będzie realizowany przez okres ok. 2 lat.

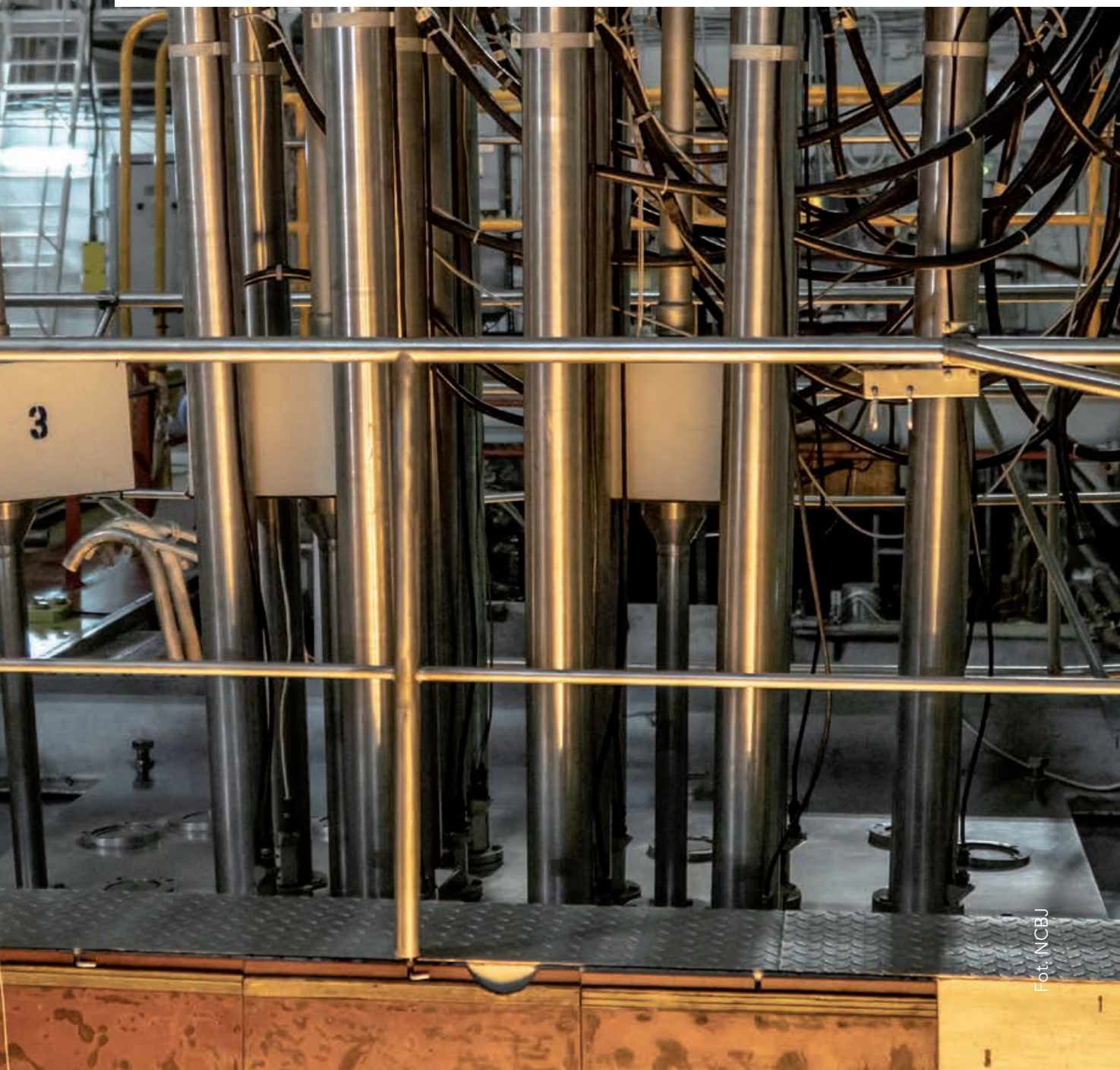
W projekcie uczestniczy 30-osobowy zespół pracowników PAA, który jest wspierany przez ekspertów, emerytowanych pracowników amerykańskiego i brytyjskiego dozoru jądrowego¹.

¹ Projekt ALEP został dokładnie opisany w Biuletynie Bezpieczeństwo Jądrowe i Ochrona Radiologiczna – Numer 4/2018

2

Infrastruktura dozoru jądrowego w Polsce

- 13 Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej
- 15 Podstawowe przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej



Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej

System bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej obejmuje całość przedsięwzięć prawnych, organizacyjnych i technicznych zapewniających najwyższe standardy bezpieczeństwa jądowego i radiacyjnego obiektów jądowych i prowadzonych działalności z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego w Polsce. Zagrożenie bezpieczeństwa może wynikać z eksploatacji obiektów jądowych zarówno w kraju, jak i za granicą oraz na skutek prowadzenia innej działalności z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego. W Polsce wszystkie zagadnienia związane z ochroną radiologiczną i monitoringiem radiacyjnym środowiska, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, są rozpatrywane łącznie z kwestią bezpieczeństwa jądowego, a także z ochroną fizyczną i zabezpieczeniami materiałów jądowych. Takie rozwiązanie gwarantuje, że istnieje jedno wspólne podejście do aspektów bezpieczeństwa jądowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenia materiałów jądowych i źródeł promieniotwórczych oraz funkcjonuje jednolity dozór jądowy.

PODSTAWA PRAWNA

System bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej funkcjonuje na podstawie ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe oraz aktów wykonawczych niższego rzędu, jak również dyrektyw i rozporządzeń Rady UE/Euratom oraz traktatów i konwencji międzynarodowych, których Polska jest stroną.

Organami dozoru jądowego w Polsce są:

- Prezes PAA,
- inspektorzy dozoru jądowego.

Istotnymi elementami systemu bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej są:

- nadzór nad działalnością z wykorzystaniem materiałów jądowych i źródeł promieniowania jonizującego, realizowany przez:
 - dozorową weryfikację bezpieczeństwa wnioskowanych działalności i udzielanie zezwoleń na ich wykonywanie lub przyjmowanie zgłoszeń o ich wykonywaniu,
 - kontrolę sposobu prowadzenia działalności i stosowanie sankcji w przypadku naruszeń zasad jej bezpiecznego prowadzenia,

- kontrolę dawek otrzymywanych przez pracowników,
- nadzór nad szkoleniem inspektorów ochrony radiologicznej (ekspertów w sprawach bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej funkcjonujących w jednostkach prowadzących działalność na podstawie udzielonych zezwoleń), osób zatrudnionych na stanowisku mającym istotne znaczenie dla bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej oraz pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące,
- kontrolę obrotu materiałami promieniotwórczymi,
- prowadzenie rejestru źródeł promieniotwórczych, rejestru ich użytkowników i centralnego rejestru dawek indywidualnych, a w przypadku działalności z wykorzystaniem materiałów jądowych – także prowadzenie szczegółowej ewidencji i rachunkowości tych materiałów, zatwierdzanie systemów ich ochrony fizycznej oraz kontrolę stosowanych technologii jądowych;
- rozpoznanie i ocena sytuacji radiacyjnej kraju, poprzez koordynowanie (wraz ze standaryzacją) pracy terenowych stacji i placówek mierzących poziom mocy dawki promieniowania, zawartość radionuklidów w wybranych elementach środowiska naturalnego oraz w wodzie pitnej, produktach żywnościowych i paszach;
- utrzymywanie służby przygotowanej do rozpoznania i oceny sytuacji radiacyjnej oraz reagowania w przypadku zdarzeń radiacyjnych (we współpracy z innymi, właściwymi organami i służbami działającymi w ramach krajowego systemu reagowania kryzysowego);
- wykonywanie prac mających na celu wypełnianie zobowiązań Polski wynikających z członkostwa w organizacjach międzynarodowych, a także z traktatów, konwencji oraz umów międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej oraz umów bilateralnych o wzajemnej pomocy w przypadku awarii jądowych i współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej z krajami sąsiadującymi z Polską, jak również w celu oceny stanu instalacji jądowych, gospodarki źródłami i odpadami promieniotwórczymi oraz systemów bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej poza granicami Polski.

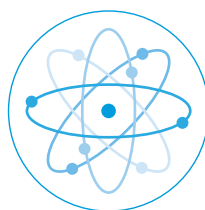
Zadania dozоровe są realizowane przez Prezesa PAA przy pomocy inspektorów dozoru jądrowego i pracowników wyspecjalizowanych komórek organizacyjnych PAA. Przy realizacji tych zadań Prezes PAA korzysta również ze wsparcia eksperckiego członków Rady do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej oraz członków komisji egzaminacyjnych.

Nadzór Prezesa PAA nad działalnością wykonywaną w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące obejmuje:

- Ustalanie warunków wymaganych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej;
- Ocenę bezpieczeństwa jako podstawę udzielania i formułowania warunków zezwoleń i podejmowania innych decyzji administracyjnych;
- Wydawanie zezwoleń na wykonywanie działalności związanej z narażeniem, polegającej na:
 - wytwarzaniu, przetwarzaniu, przechowywaniu, transporcie, stosowaniu materiałów jądrowych lub źródeł promieniotwórczych i obrocie tymi materiałami lub źródłami,
 - przechowywaniu, transporcie, przetwarzaniu lub składowaniu odpadów promieniotwórczych,
 - przechowywaniu, transporcie lub przerobie wypalonego paliwa jądrowego i obrocie tym paliwem,
 - wzbogacaniu izotopowym,
 - budowie, rozruchu, eksploatacji oraz likwidacji obiektów jądrowych,
 - budowie, eksploatacji i zamknięciu składowisk odpadów promieniotwórczych,
 - produkowaniu, instalowaniu, stosowaniu i obsłudze urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze oraz obrocie tymi urządzeniami,
 - uruchamianiu i stosowaniu urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące,
 - uruchamianiu pracowni, w których mają być stosowane źródła promieniowania jonizującego, w tym pracowni rentgenowskich,
 - zamierzonym dodawaniu substancji promieniotwórczych w procesie produkcyjnym wyrobów powszechnego użytku i wyrobów medycznych, wyrobów medycznych do diagnostyki in vitro, wyposażenia wyrobów medycznych, wyposażenia wyrobów medycznych do diagnostyki in vitro, aktywnych wyrobów medycznych do implantacji, w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. z 2019

poz. 175 z późn. zm.), obrocie tymi wyrobami oraz przywozie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i wywozie z tego terytorium tych wyrobów i wyrobów powszechnego użytku, do których dodano substancje promieniotwórcze, zamierzonym podawaniu substancji promieniotwórczych ludziom i zwierzętom w celu medycznej lub weterynaryjnej diagnostyki, leczenia lub badań naukowych,

- nadawanie uprawnień personalnych związanych z wykonywaniem i nadzorem tych działalności.
- Kontrolę prowadzenia wymienionych wyżej działalności, z punktu widzenia spełnienia kryteriów



W ramach nadzoru nad działalnościami z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego, wyjątek stanowią zastosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, ponieważ nadzór w tym zakresie wykonywany jest przez państwowe wojewódzkie inspektoraty sanitarne (lub odpowiednie organy inspekcji sanitarnej podległe Ministrowi Obrony Narodowej oraz ministrowi właściwemu do spraw wewnętrznych).

- przewidzianych stosownymi przepisami i warunków wydanych zezwoleń;
- Nakładanie sankcji wymuszających przestrzeganie wymienionych wyżej wymagań w wyniku wdrożonych postępowań administracyjnych;

- W zakresie działalności z materiałami jądrowymi i obiektami jądrowymi, nadzór Prezesa PAA obejmuje również zatwierdzanie i kontrolę systemów ochrony fizycznej i realizowanie czynności przewidzianych w zobowiązaniach Rzeczypospolitej Polskiej w odniesieniu do zabezpieczeń materiałów jądrowych.

Podstawowe przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

Ustawa – Prawo atomowe

Obowiązującą od 1 stycznia 2002 r. ustawą z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe został wprowadzony jednolity system zapewniający bezpieczeństwo jądrowe oraz ochronę radiologiczną pracowników i ogółu ludności w Polsce.

Najbardziej istotne jej postanowienia dotyczą wydawania zezwoleń na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego (tzn. zezwoleń wydawanych na działalności wyszczególnione w podrozdziale „Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej”), obowiązków kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność z wykorzystaniem promieniowania oraz uprawnień Prezesa PAA do wykonywania kontroli i sprawowania nadzoru nad tą działalnością. Ustawa określa również inne zadania Prezesa PAA, między innymi związane z oceną sytuacji radiacyjnej kraju oraz postępowaniem w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

Określone w ustawie zasady i sposoby postępowania dotyczą między innymi następujących zagadnień:

- uzasadnienie podejmowania działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, jej optymalizacja oraz ustalenie dawek granicznych dla pracowników i osób z ogółu ludności,
- tryb uzyskiwania zezwoleń na wykonywanie takiej działalności oraz tryb i sposób przeprowadzania kontroli jej wykonywania,
- ewidencja i kontrola źródeł promieniowania jonizującego,
- ewidencja i kontrola materiałów jądrowych,
- ochrona fizyczna materiałów jądrowych i obiektów jądrowych,

- postępowanie z wysokoaktywnymi źródłami promieniotwórczymi,
- klasyfikacja odpadów promieniotwórczych oraz sposoby postępowania z nimi i wypalonym paliwem jądrowym,
- kwalifikacja pracowników i ich miejsc pracy ze względu na stopień zagrożenia związanego z wykonywaną pracą oraz ustalenie środków ochrony adekwatnych do tego zagrożenia,
- szkolenie i nadawanie uprawnień do zajmowania stanowiska o określonych specjalnościach, uznanych za ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorom ochrony radiologicznej,
- ocena sytuacji radiacyjnej kraju,
- postępowanie w przypadku zdarzeń radiacyjnych,
- lokalizacja, projektowanie, budowa, rozruch, eksploatacja i likwidacja obiektów jądrowych.

W 2018 r. weszły w życie następujące zmiany ustawy – Prawo atomowe:

- art. 50 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669) dostosował brzmienie przepisów ustawy – Prawo atomowe do nowej ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. poz. 1668) poprzez:
 - zastąpienie w art. 33 ust. 2 pkt 3 wzmianki o jednostkach naukowych i instytutach badawczych odesłaniem do art. 7 ust. 1 pkt 1, 2 i 4 - 8 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w których wymieniono podmioty składające się na system szkolnictwa wyższego i nauki (odesłanie to nie obejmuje Polskiej Akademii Nauk),

- b) zastąpienie w art. 33h terminu „medyczne jednostki naukowe” szerszym odesłaniem do podmiotów, o których mowa w art. 7 ust. 1 pkt 1, 2 i 4 - 8 ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, prowadzących działalność w zakresie nauk medycznych i nauk o zdrowiu,
 - c) zastąpienie w art. 41a ust. 6 oraz w art. 108b ust. 2 terminu „minister właściwy do spraw nauki” terminem „minister właściwy do spraw szkolnictwa wyższego i nauki”;
- 2) art. 51 ustawy z dnia 4 października 2018 r. o produktach kosmetycznych (Dz. U. poz. 2227) zastąpił zawarty w art. 4 ust. 2 wyraz „kosmetyków” wyrazami „produktów kosmetycznych”.

W 2016 r. rozpoczęły się prace nad projektem ustawy o zmianie ustawy – Prawo atomowe mającej na celu wdrożenie do prawa krajowego przepisów dyrektywy Rady 2013/59/Euratom. W latach 2016 - 2018 projekt ustawy został poddany uzgodnieniom, konsultacjom i opiniowaniu. Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy w dniu 15 stycznia 2019 r. W dniu 13 czerwca 2019 r. Sejm RP uchwalił ustawę o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej. Senat RP w dniu 12 lipca 2019 r. przyjął ww. ustawę bez poprawek.

Akty wykonawcze do ustawy – Prawo atomowe

W 2018 r. nie został wydany żaden akt wykonawczy do ustawy – Prawo atomowe ani też nie były prowadzone prace legislacyjne nad projektami aktów wykonawczych.

W związku z nowelizacją ustawy – Prawo atomowe były natomiast prowadzone prace nad opracowaniem projektów aktów wykonawczych, których konieczność wydania wynika z uchwalenia przez Sejm ustawy o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

Inne ustawy

Przepisy pośrednio związane z zagadnieniami bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej zawarte są również w innych ustawach, w szczególności:

- ustawie z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 382 z późn. zm.),
- ustawie z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim (Dz. U. z 2018 r. poz. 181 z późn. zm.)
- ustawie z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2019 r. poz. 667 z późn. zm.).

3

Nadzór nad wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego

- 18 Zadania Prezesa PAA w zakresie sprawowania nadzoru nad wykonywaniem działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące
- 18 Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce
- 22 Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych

Zadania Prezesa PAA w zakresie sprawowania nadzoru nad wykonywaniem działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące:

- udzielanie zezwoleń i podejmowanie innych decyzji w sprawach związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną poprzedzone analizą i oceną dokumentacji przedkładanej przez użytkowników źródeł promieniowania jonizującego,
- przygotowywanie i przeprowadzanie kontroli jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem,
- prowadzenie ewidencji tych jednostek.

Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce

Liczba zarejestrowanych jednostek organizacyjnych prowadzących działalność (jedną lub więcej) związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, podlegających nadzorowi Prezesa PAA, wynosi 4233 (stan na 31 grudnia 2018 r.).

Liczba zarejestrowanych działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące wynosi – 6324 (stan na 31 grudnia 2018 r.).

Wydawanie zezwoleń i przyjmowanie zgłoszeń

Projekty zezwoleń Prezesa PAA na wykonywanie działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące oraz innych decyzji w sprawach istotnych dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, przygotowywane są w Departamencie Ochrony Radiologicznej (DOR) PAA.

PODSTAWA PRAWNA

Rodzaj dokumentacji określony jest w rozporządzeniu 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. z 2015 r. poz. 1355).

Wydanie zezwolenia, aneksu do zezwolenia lub przyjęcie zgłoszenia poprzedzone jest analizą i oceną dokumentacji, która dostarczana jest przez użytkowników źródeł promieniowania jonizującego.

Dodatkowo szczegółowej analizie poddawane są: uzasadnienie podjęcia działalności związanej z narażeniem,

proponowane limity użytkowe dawek, program zapewnienia jakości prowadzonej działalności oraz zakładowy plan postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

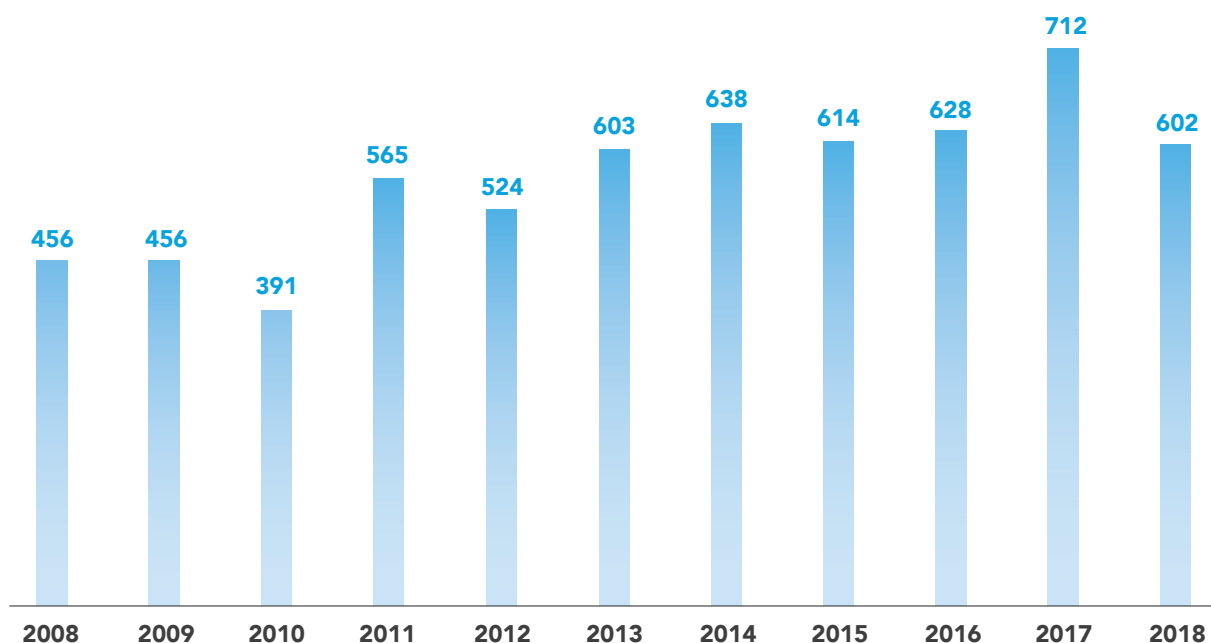
W przypadkach, w których działalność ze źródłami promieniowania jonizującego nie wymaga zezwolenia, wydawane są decyzje o przyjęciu zgłoszenia wykonywania działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Przypadki te określone są w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 6 sierpnia 2002 r. w sprawie przypadków, w których działalność związana z narażeniem na promieniowanie jonizujące nie podlega obowiązkowi uzyskania zezwolenia albo zgłoszenia oraz przypadków, w których może być wykonywana na podstawie zgłoszenia (Dz. U. Nr 137 poz. 1153 z późn. zm.).

Kontrole dozorowe

Kontrole w jednostkach organizacyjnych, innych niż posiadające obiekty jądrowe i składowiska odpadów promieniotwórczych, były wykonywane przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu Ochrony Radiologicznej PAA (Obecnie Departamentu Nadzoru i Kontroli) pracujących w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W 2018 r. przeprowadzono 846 takich kontroli, w tym 5 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 319 kontroli wykonali inspektorzy DOR z Warszawy, 334 – z Katowic i 196 – z Poznania. Przed przystąpieniem do każdej kontroli dokonywano szczegółowej analizy zgromadzonej dokumentacji dotyczącej kontrolowanej jednostki organizacyjnej i prowadzonej przez nią działalności pod kątem wstępnej oceny występowania potencjalnych „punktów krytycznych” w tej działalności i obowiązującego w jednostce systemu zapewnienia jakości.

RYSUNEK 3.

Liczba zezwoleń na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące i aneksów do zezwoleń udzielonych przez Prezesa PAA w latach 2008-2018



RYSUNEK 4.

Liczba kontroli przeprowadzonych przez inspektorów PAA w latach 2008–2018.

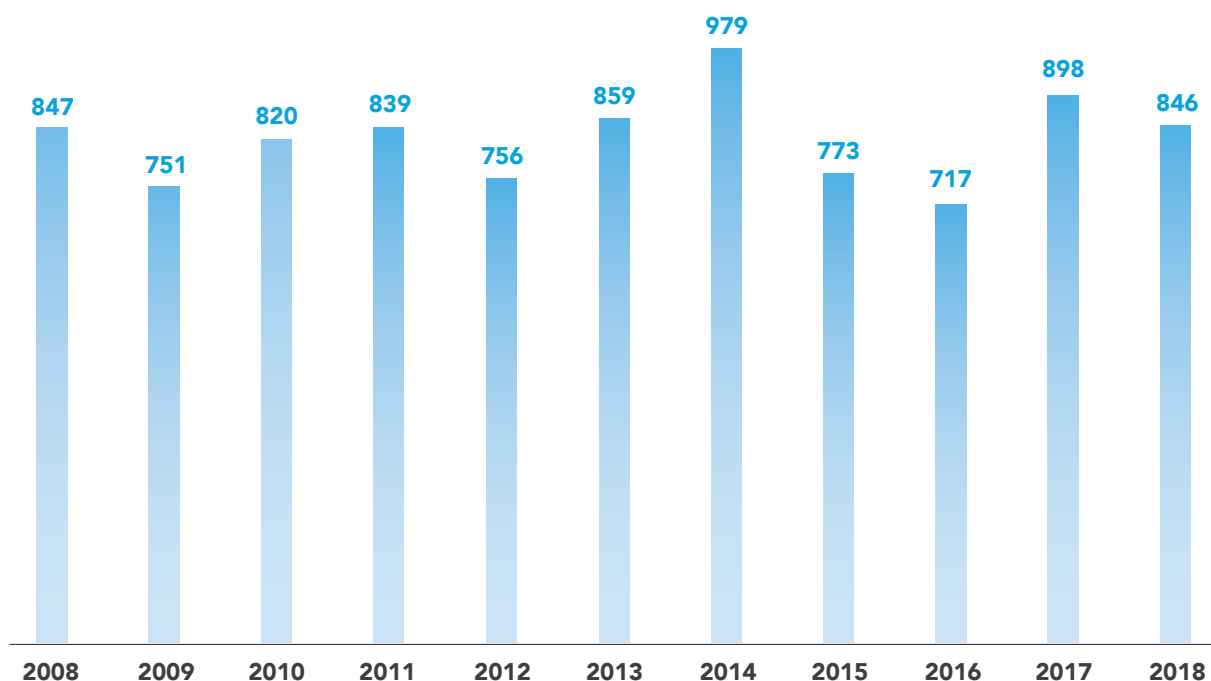


TABELA 1.

Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce w liczbach (stan na 31 grudnia 2018 r.)

Rodzaj działalności	Symbol	Liczba jednostek	Liczba rodzajów działalności
Pracownia klasy I	I	2	2
Pracownia klasy II	II	91	109
Pracownia klasy III	III	119	226
Pracownia klasy Z	Z	133	226
Instalator czujek izotopowych	UIC	367	367
Instalator urządzeń	UIA	179	226
Urządzenie izotopowe	AKP	532	687
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	PRO	26	31
Obrót źródłami i urządzeniami izotopowymi	DYS	82	89
Akcelerator	AKC	76	192
Aplikatory izotopowe	APL	37	55
Telegammaterapia	TLG	4	4
Urządzenie radiacyjne	URD	36	37
Aparat gammagraficzny	DEF	105	108
Magazyn źródeł izotopowych	MAG	163	194
Prace ze źródłami w terenie	TER	70	81
Transport źródeł lub odpadów	TRN	494	507
Chromatograf	CHR	232	284
Weterynaryjny aparat rentgenowski	RTW	1227	1285
Skaner rentgenowski	RTS	569	776
Defektoskop rentgenowski	RTD	205	227
Inny aparat rentgenowski	RTG	418	611

Razem: **6324**

LICZBA WYDANYCH W 2018 R.			KONTROLE	
zezwoleń	aneksów	decyzji o przyjęciu zgłoszenia	Liczba kontroli 2018 r.	Częstotliwość kontroli
0	1	0	2	corocznie
8	22	0	42	co 2 lata
2	5	4	42	co 3 lata
6	9	23	44	co 4 lata
5	3	0	14	kontrole doraźne
22	21	0	68	co 3 lata
14	20	0	136	co 3 lata
1	1	0	5	co 3 lata
2	4	2	5	kontrole doraźne
26	16	0	49	co 4 lata
0	3	0	15	co 2 lata
0	0	0	0	co 2 lata
0	0	0	17	co 3 lata
7	10	0	60	co 2 lata
37	3	0	41	co 3 lata
9	2	1	3	co 3 lata
6	1	3	9	kontrole doraźne
0	0	8	0	kontrole doraźne
93	0	0	26	kontrole doraźne
107	39	0	31	kontrole doraźne
19	10	0	98	co 2 lata
46	22	0	139	kontrole doraźne
410	192	41	846	

Kontrole doraźne

Kierując się koniecznością zapewnienia odpowiedniej częstotliwości kontroli w zależności od zagrożenia stwarzanego przez wykonywaną działalność, ustalono cykle kontroli dla poszczególnych grup działalności. Jednocześnie, na podstawie wyników kontroli przeprowadzonych w ciągu ostatnich lat, wyodrębniono te działalności, które z punktu widzenia stwarzanego przez nie zagrożenia oraz ze względu na rosnącą kulturę bezpieczeństwa osób je wykonujących, nie wymagają bezpośredniego nadzoru w postaci rutynowych kontroli lub gdy taka kontrola jest niecelowa.

Doraźne kontrole w jednostkach wykonujących wyróżnione działalności, są przeprowadzane tylko w razie sporadycznych potrzeb, a nadzór nad nimi polega głównie na analizie: sprawozdań z działalności, przesyłanych ewidencji zamkniętych źródeł promieniotwórczych i deklaracji ich przewozu. Dane dotyczące kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądowego z DOR PAA w 2018 r. zestawiono w tab. 1.

Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych

Obowiązek prowadzenia rejestru zamkniętych źródeł promieniotwórczych wynika z art. 43c ust.1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

Kierownicy jednostek organizacyjnych wykonujących na podstawie zezwolenia działalność polegającą na stosowaniu lub przechowywaniu zamkniętych źródeł promieniotwórczych lub urządzeń zawierających takie źródła, przekazują Prezesowi PAA kopie dokumentów ewidencji źródeł promieniotwórczych. Takimi dokumentami są karty ewidencyjne zawierające następujące dane o źródłach: nazwa izotopu promieniotwórczego, aktywność według świadectwa źródła, data określenia aktywności, numer świadectwa i typ źródła, typ pojemnika albo nazwa urządzenia oraz miejsce użytkowania lub magazynowania źródła.

Dane z kart ewidencyjnych są wprowadzane do rejestru zamkniętych źródeł promieniotwórczych, który służy do weryfikowania informacji o źródłach. Informacje zawarte w rejestrze wykorzystywane są do kontroli jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Kontrola polega na konfrontacji zapisów w karcie ewidencyjnej z zakresem wydanego zezwolenia. Dane z rejestru wykorzystywane są także do sporządzania informacji i wykazów w ramach współdziałania i współpracy z organami administracji rządowej i samorządowej oraz w celach statystycznych.

Rejestr obejmuje dane o 26 500 źródłach, w tym zużytych źródłach promieniotwórczych (wycofanych z eksploatacji oraz przekazanych do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych), jak również informacje dotyczące ich ruchu, (tj. terminy otrzymania i przekazania źródła) oraz dokumenty z tym związane.

26 500

ŹRÓDEŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH W REJESTRZE

Zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej źródła kwalifikuje się do trzech kategorii, w zależności od przeznaczenia źródła, jego aktywności oraz umieszczonego w nim izotopu promieniotwórczego:

Kategoria 1 – zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach, jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne.

Rejestr zawiera 1303 źródła kategorii 1, znajdujące się w eksploatacji.

Kategoria 2 – obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach, jak: medycyna (brachyterapia), geologia (karotaż odwiertów), radiografia przemysłowa (przenośna aparatura kontrolno-pomiarowa oraz stacjonarna aparatura w przemyśle) wykorzystywane przez: mierniki poziomu i gęstości zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 20 GBq i Co-60 o aktywności powyżej 1 GBq, mierniki grubości zawierające źródła Kr-85 o aktywności powyżej 50 GBq, Am-241 o aktywności powyżej 10 GBq, Sr-90 o aktywności powyżej 4 GBq i Tl-204 o aktywności powyżej 40 GBq, wagi taśmociągowe zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 10 GBq, Co-60 o aktywności powyżej 1 GBq i Am-241 o aktywności powyżej 10 GBq.

Rejestr zawiera 2498 źródeł kategorii 2, znajdujących się w eksploatacji.

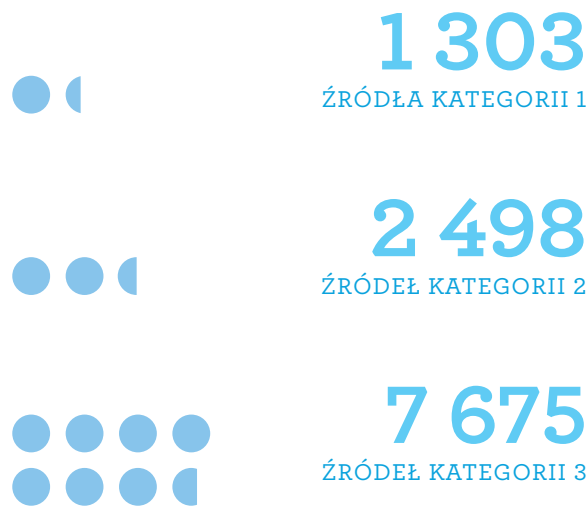
Kategoria 3 – pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolno-pomiarowej.

Rejestr zawiera 7675 źródeł kategorii 3, znajdujących się w eksploatacji.

TABELA 2.

Wybrane izotopy promieniotwórcze i źródła je zawierające (stan na 31 grudnia 2018 r.)

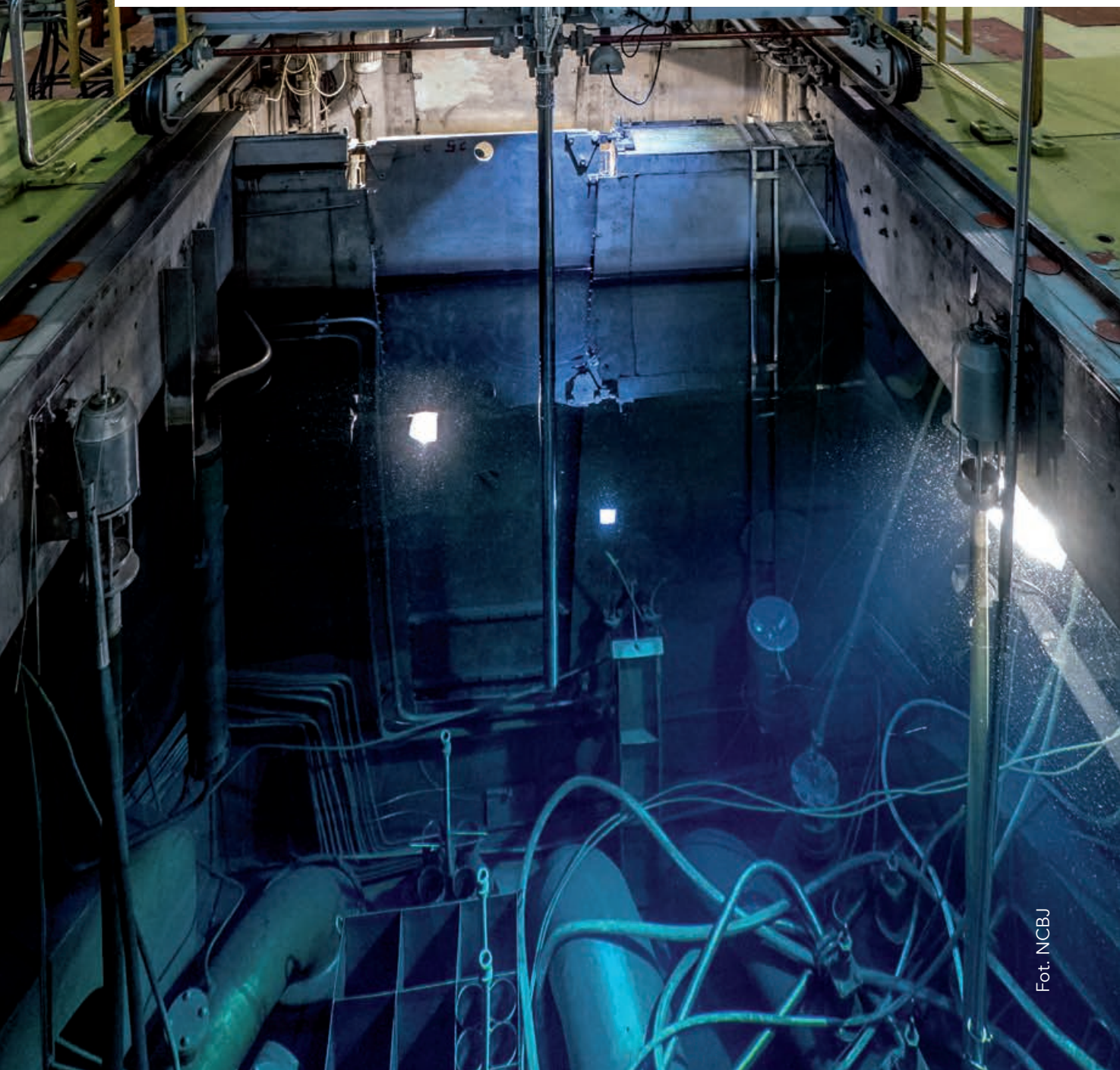
Liczba źródeł w rejestrze			
Izotop	kat. 1	kat. 2	kat. 3
Co-60	796	1250	1969
Ir-192	235	92	4
Cs-137	79	266	2252
Se-75	165	54	5
Am-241	9	370	805
Pu-239	2	103	99
Ra-226	-	75	61
Sr-90	-	43	779
Pu-238	1	79	22
Kr-85	5	43	176
Tl-204	-	-	96
inne	11	123	1407
Łącznie	1303	2498	7675



4

Nadzór nad obiektami jądrowymi

- 25 Obiekty jądrowe w Polsce
- 30 Wydane zezwolenia
- 30 Kontrole dozоровe
- 31 Funkcjonowanie systemu koordynacji kontroli i nadzoru nad obiektami jądrowymi
- 32 Elektrownie jądrowe w otoczeniu Polski



Obiekty jądrowe w Polsce

Obiektami jądrowymi w Polsce są:

- reaktor badawczy MARIA wraz z połączonym z nim basenem technologicznym, w którym przechowywane jest wypalone paliwo jądrowe z jego eksploatacji,
- reaktor EWA (w likwidacji),
- przechowalniki wypalonego paliwa.

Obiekty te zlokalizowane są w Świerku k. Otwocka w dwóch jednostkach organizacyjnych:

- **reaktor badawczy MARIA** – w Narodowym Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) w Świerku k. Otwocka,
- **reaktor EWA** oraz **przechowalniki wypalonego paliwa** – w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w Świerku k. Otwocka.

Dyrektorzy tych jednostek odpowiadają za zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych.

Reaktor MARIA

Reaktor badawczy MARIA jest drugim reaktorem jądrowym zbudowanym w Polsce (nie licząc zestawów krytycznych ANNA, AGATA, MARYLA), a obecnie jedynym reaktorem eksploatowanym w kraju. Jest to wysokostrumieniowy reaktor typu basenowego o nominalnej mocy cieplnej 30 MW_t i maksymalnej gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu wynoszącej 3,5·10¹⁸n/(m²·s). Reaktor MARIA uruchomiony został w 1974 r., a w latach 1985–1993 przerwano jego eksploatację w celu dokonania niezbędnych modernizacji, w tym zainstalowania układu do pasywnego awaryjnego chłodzenia rdzenia reaktora wodą z basenu. Od kwietnia 1999 r. do czerwca 2002 r. przeprowadzono, konwersję rdzenia reaktora, zmniejszając wzbogacenie paliwa z 80% do 36% zawartości izotopu U-235 (paliwo wysokowzbogacone HEU – High Enriched Uranium). W ramach realizacji międzynarodowego Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych (GTRI – Global Threat Reduction Initiative) w 2014 r. przystosowano reaktor MARIA do pracy z wykorzystaniem paliwa niskowzbogaconego (LEU – Low Enriched Uranium) o zawartości poniżej 20% izotopu U-235.

RYSUNEK 5.

W Polsce istnieją cztery obiekty jądrowe: reaktor badawczy MARIA, reaktor EWA (w likwidacji) i przechowalniki wypalonego paliwa. Wszystkie zlokalizowane są na terenie ośrodka badań jądrowych w Świerku k. Otwocka.



W 2018 r. harmonogram pracy reaktora dostosowany był:

- do zapotrzebowania na napromienianie płytek uranowych do produkcji izotopu molibdenu-99 dla firmy CURIUM, co zostało zrealizowane w 16 cyklach pracy podczas których naświetlano płytki uranowe w specjalnie zaadaptowanych do tego kanałach;
- do napromieniania materiałów tarczowych dla Ośrodka Radioizotopów POLATOM, tj.: dwutlenku telluru, chlorku potasu, siarki, samaru, lutetu, kobaltu, żelaza – przeznaczonych do produkcji preparatów promieniotwórczych stosowanych w medycynie nuklearnej. Na rys. 6. przedstawiono statystykę dotyczącą napromieniania materiałów tarczowych (od 1978 r. do 2017 r. włącznie).

W 2018 r. eksploatacja reaktora MARIA obejmowała 4484 godziny pracy w 35 cyklach paliwowych przedstawionych na rys. 7.

Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora przedstawiono w infografice na str. 28-29.

W porównaniu z poprzednim rokiem ogólna liczba nieplanowanych wyłączeń nieznacznie wzrosła.

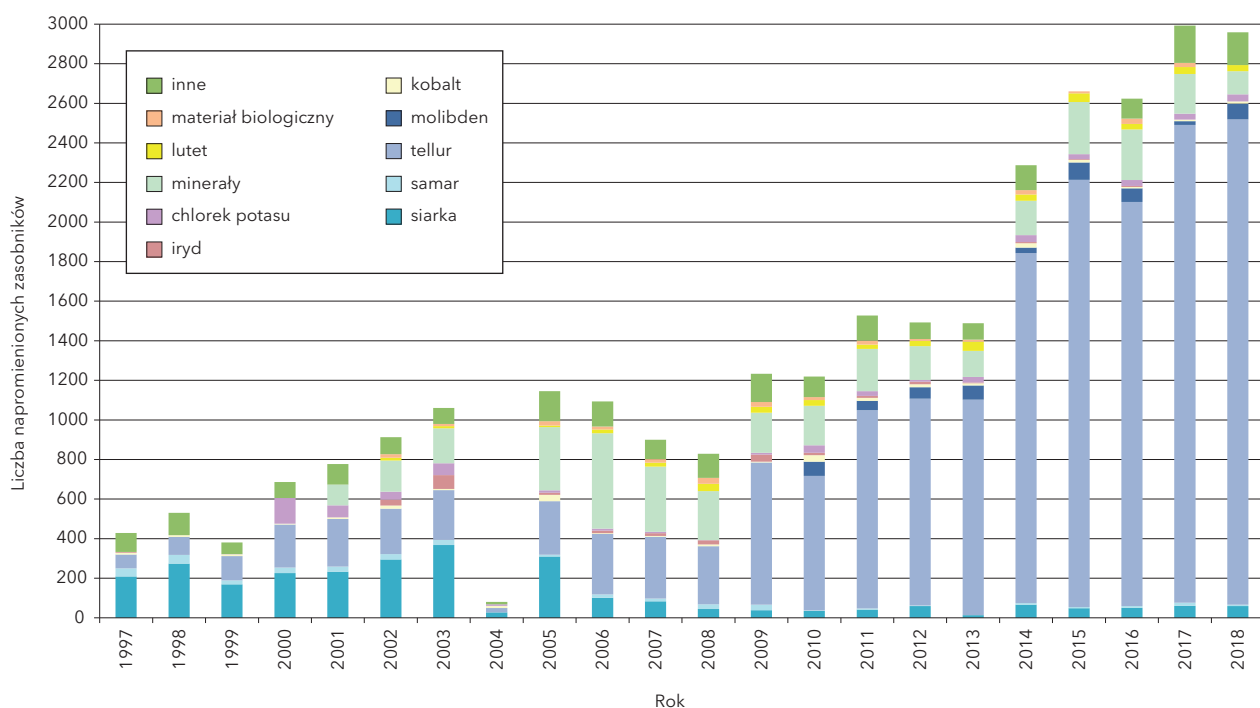
Nieplanowane wyłączenia powodowane były przez drobne, niestanowiące zagrożenia dla bezpieczeństwa jądrowego niesprawności urządzeń i aparatury, których niesprawności zgodnie z projektem reaktora powinny spowodować wyłączenie reaktora. Wzrosła również liczba przeprowadzonych prac naprawczych i konserwacyjnych.

Reaktor MARIA wykorzystywany jest także do prowadzenia badań fizycznych z użyciem sześciu kanałów poziomych (H-3 do H-8), głównie w zakresie fizyki materii skondensowanej. W 2018 r. kanały poziome były zamknięte, ponieważ przygotowywane są one wraz z halą fizyczną (w której prowadzone są badania związane z wykorzystaniem tychże kanałów) do modernizacji. W przyszłych latach, w ramach modernizacji planowane jest zamontowanie nowoczesnych urządzeń badawczych pozyskanych z innego zagranicznego reaktora badawczego.

Basen technologiczny reaktora MARIA wykorzystywany jest obecnie do przechowywania wypalonego paliwa jądrowego MC pochodzącego z bieżącej eksploatacji reaktora.

RYSUNEK 6.

Materiały napromienione w reaktorze MARIA do 2018 r. (dane: NCBJ)



Reaktor EWA w likwidacji

Reaktor badawczy EWA eksploatowany był w latach 1958–1995. Początkowo moc cieplna reaktora wynosiła 2 MW_t, a później została zwiększona do 10 MW_t.

Rozpoczęty w 1997 r. proces likwidacji (decommissioning) tego reaktora osiągnął w 2002 r. stan określany mianem „zakończenia fazy drugiej”. Oznacza to, że usunięto z reaktora paliwo jądrowe i wszystkie napromieniane elementy wyposażenia, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Dzięki temu reaktor EWA nie emituje do środowiska żadnych substancji promieniotwórczych. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia biurowe przystosowano na potrzeby ZUOP.

Obecnie w budynku byłego reaktora EWA zlokalizowane są:

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

Przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

Obiektami jądrowymi są również wodne („mokre”) przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego, tj. obiekty nr 19 i 19A należące do ZUOP.

Przechowalnik nr 19 służył do przechowywania zakapsułowanego niskowzbogaconego wypalonego paliwa jądrowego EK-10 z reaktora EWA, którego wywóz do kraju producenta tj. do Federacji Rosyjskiej został zrealizowany we wrześniu 2012 r.

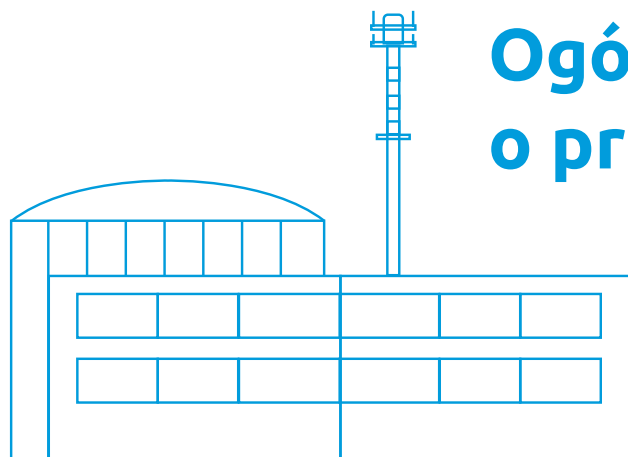
Obiekt ten wykorzystywany jest obecnie jako miejsce przechowywania niektórych stałych odpadów promieniotwórczych (elementów konstrukcyjnych) pochodzących z likwidacji reaktora EWA oraz powstałych w czasie eksploatacji reaktora MARIA, a także zużytych źródeł promieniowania gamma o dużej aktywności.

Przechowalnik nr 19A służył do przechowywania wysokowzbogaconego wypalonego paliwa jądrowego oznaczanego symbolem WWR-SM i WWR-M2 z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967–1995, a także zakapsułowanego wypalonego paliwa jądrowego MR z eksploatacji reaktora MARIA w latach 1974–2005. W związku z wywozem z przechowalnika nr 19A całości wypalonego paliwa jądrowego do Federacji Rosyjskiej w 2010 r., przechowalnik ten obecnie służy jako „gorąca rezerwa” na wypadek potrzeby przechowywania wypalonego paliwa z reaktora MARIA.

RYSUNEK 7.

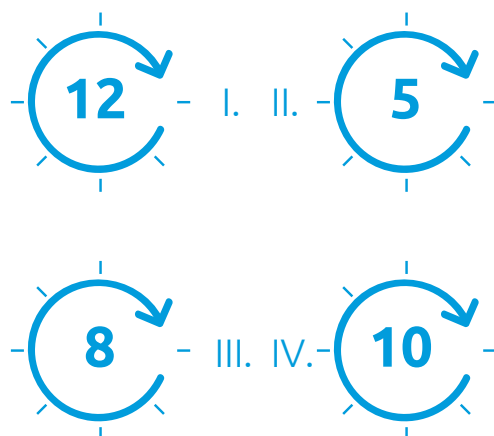
Zestawienie cykli pracy reaktora MARIA w 2018 r.
– (Dane: NCBJ)



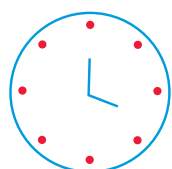


Ogólna informacja o pracy reaktora MARIA

Liczba cykli pracy



Czas pracy na mocy nominalnej [h]



4484

I. 1423	II. 706
III. 1035	IV. 1320

Średnia moc reaktora w cyklach [MWt]



I. 17–24	II. 19–23
III. 18–23	IV. 18–25

17–25

Liczba elementów
paliwowych w rdzeniu



25–26

na kwartał w 2018 r.



Wydane zezwolenia

Reaktor MARIA jest eksploatowany przez Narodowe Centrum Badań Jądrowych na podstawie zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r. Zezwolenie to obowiązuje do dnia 31 marca 2025 r.

Ponadto, zezwoleniami Prezesa PAA dotyczącymi funkcjonowania reaktora MARIA, a nie będącymi zezwoleniami na eksploatację obiektu jądrowego są:

- Zezwolenie nr 1/2015/NCBJ z dnia 3 kwietnia 2015 r. na przechowywanie materiałów jądrowych,
- Zezwolenie nr 2/2015/NCBJ z dnia 3 kwietnia 2015 r. na przechowywanie wypalonego paliwa jądrowego.

W 2018 r. wydano następujące decyzje zmieniające zezwolenie Nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r.:

- Decyzja nr 1/2018/Maria z dnia 10 kwietnia 2018 r. zmieniająca zezwolenie nr 1/2015/Maria związana ze zmianą warunków naświetlania tarcz uranowych,
- Decyzja nr 2/2018/Maria z dnia 20 grudnia 2018 r. zmieniająca zezwolenie nr 1/2015/Maria związana z włączeniem sygnału alarmowego i ostrzegawczego różnicy temperatur do układu zabezpieczeń reaktora MARIA.

Likwidacja reaktora EWA i eksploatacja przechowalników wypalonego paliwa jądrowego przez ZUOP odbywa się na podstawie zezwolenia Nr 1/2002/EWA z dnia 15 stycznia 2002 r., które obowiązuje bezterminowo.

Kontrole dozоровe

Inspektorzy dozoru jądrowego PAA przeprowadzili w 2018 r. 12 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej oraz ochrony fizycznej materiałów i 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.

PAA zrealizowała:

8 ●●●●●●●●

**8 KONTROLI W NARODOWYM
CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH**

4 ○●●●

**4 KONTROLE W ZAKŁADZIE
UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW
PROMIENIOTWÓRCZYCH (ZUOP),
W TYM 3 KONTROLE W NALEŻĄCYM
DO ZUOP KRAJOWYM SKŁADOWISKU
ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH
W RÓŻANIE (KSOP) I 1 W ZUOP
W OTWOCKU.**

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

- zgodności prowadzenia bieżącej eksploatacji i dokumentacji ruchowej reaktora MARIA z warunkami zezwolenia,
- stanu ochrony radiologicznej w obiekcie reaktora,
- sposobu usunięcia stwierdzonych podczas poprzednich kontroli dozоровych uchybień i nieprawidłowości,
- systemu wentylacji technologicznej,
- zasilania podstawowego i awaryjnego,
- systemu chłodzenia kanałów paliwowych,
- instalacji ciekłych odpadów niskoaktywnych,
- aparatury systemu kontroli technologicznej i pomiarów neutronowych,
- nastaw progów zabezpieczeń,
- funkcjonowania systemu ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektu jądrowego,
- planów postępowania na wypadek awarii w NCBJ.

Kontrole przeprowadzone w ZUOP dotyczyły:

- stanu ochrony radiologicznej obiektów eksploatowanych przez ZUOP,
- prowadzenia procesów technologicznych unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych,
- stanu technicznego obiektów ZUOP,
- wspólnej ewidencji odpadów promieniotwórczych (informatycznej bazy danych),
- weryfikacji sposobu usunięcia stwierdzonych podczas poprzednich kontroli dozorowych uchybień i nieprawidłowości.

Kontrole przeprowadzone w KSOP w Różanie należącym do ZUOP dotyczyły:

- procedur transportu odpadów promieniotwórczych na terenie KSOP,
- zgodności prowadzenia bieżącej eksploatacji z przepisami,
- przyjmowania odpadów do składowiska w KSOP i pomiarów na terenie składowiska,
- przestrzegania zasad ochrony fizycznej na terenie KSOP,
- weryfikacji sposobu usunięcia uchybień i nieprawidłowości stwierdzonych podczas poprzednich kontroli dozorowych.

W trakcie prowadzonych kontroli stwierdzono 15 nieprawidłowości – 10 na terenie reaktora badawczego MARIA, 3 na terenie ZUOP oraz 2 na terenie KSOP. Prezes PAA wszczął 13 postępowań nakazujących usunięcie nieprawidłowości, wobec 2 przypadków odstąpiono od wydania nakazu ze względu na fakt usunięcia nieprawidłowości.

Funkcjonowanie systemu koordynacji kontroli i nadzoru nad obiektami jądrowymi

Zgodnie z zapisami ustawy – Prawo atomowe, przy wykonywaniu nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektów jądrowych, organy dozoru jądrowego współdziałają z innymi organami administracji poprzez **system koordynacji**. Współpracujące organy to m.in. Urząd Dozoru Technicznego (UDT), Państwowa Straż Pożarna, organy

inspekcji ochrony środowiska, nadzoru budowlanego, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, a także Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego.

Systemem koordynacji kieruje Prezes PAA. Dysponuje szeregiem niezbędnych uprawnień, wśród których jest między innymi możliwość zwoływania posiedzeń przedstawicieli organów współdziałających oraz zapraszania na te posiedzenia przedstawicieli innych organów i służb, a także laboratoriów, organizacji eksperckich, biegłych i ekspertów, którzy mogą służyć pomocą i przyczynić się do zwiększenia efektywności systemu. Temu ostatniemu celowi służyć mogą także powoływane zespoły do spraw szczegółowych zagadnień związanych z koordynacją kontroli i nadzoru nad działalnością obiektów jądrowych.

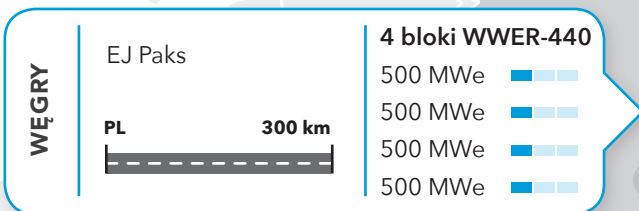
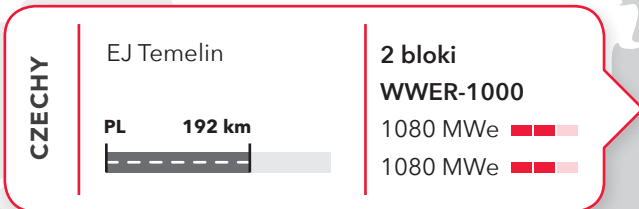
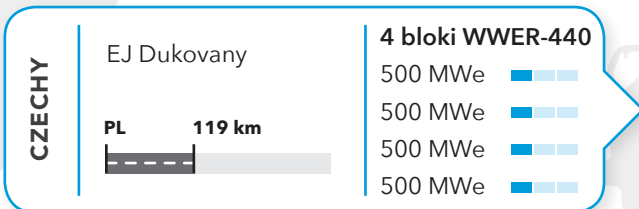
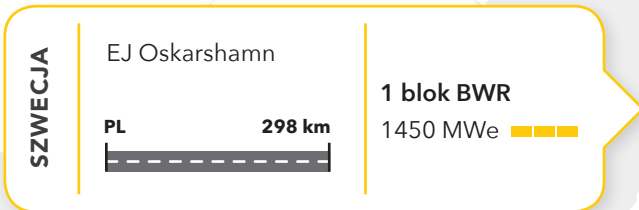
Współpraca pomiędzy organami należącymi do systemu obejmuje przede wszystkim wymianę informacji o prowadzonej działalności kontrolnej, organizację wspólnych szkoleń i wymianę doświadczeń oraz współdziałanie przy opracowywaniu nowych aktów prawnych i zaleceń organizacyjno-technicznych.

W 2018 r. działania w ramach systemu koordynacji obejmowały:

- kontynuację współpracy PAA z Agencją Bezpieczeństwa Wewnętrznego przy nadzorze systemu ochrony fizycznej reaktora MARIA,
- wspólny udział UDT i PAA w międzynarodowej szkole dla inspektorów dozoru jądrowego w dniach 3-14 września 2018 r. w Warszawie.

ELEKTROWNIE JĄDROWE W OTOCZENIU POLSKI

W odległości do 300 km od granic Polski znajduje się 8 czynnych elektrowni jądrowych eksploatujących 21 reaktorów energetycznych o łącznej mocy ok. 14,4 GWe.



REAKTORY JĄDROWE W BUDOWIE

2 reaktory WWER-440

w **EJ Mochovce** (Słowacja)

2 reaktory WWER-1200

w **EJ Ostrowiec** (Białoruś)

1 reaktor WWER-1200

w **EJ Bałtycka** (obwód
kaliningradzki, Rosja)

2 reaktory WWER-1000

w **EJ Chmielnicki** (Ukraina)

NIKTÓRE ELEKTROWNIE W ODLEGŁOŚCI WIĘKSZEJ NIŻ 300 KM OD POLSKI

8

CZYNNYCH
ELEKTROWNI
JĄDROWYCH

14

REAKTORÓW
TYPU WWER-440

6

REAKTORÓW
TYPU WWER-1000

1

REAKTOR
TYPU BWR

SŁOWACJA

EJ Bohunice

PL 138 km

2 bloki WWER-440

505 MWe

505 MWe

SŁOWACJA

EJ Mochovce

PL 133 km

2 bloki WWER-440

470 MWe

470 MWe

UKRAINA

EJ Równe

PL 134 km

2 bloki WWER-440

420 MWe

415 MWe

2 bloki WWER-1000

1000 MWe

1000 MWe

UKRAINA

EJ Chmielnicki

PL 184 km

2 bloki WWER-1000

1000 MWe

1000 MWe

● ELEKTROWNIE WYCOFANE
Z EKSPLOATACJI

EJ Ignalina (Litwa)

2 reaktory typu RBMK
o mocy 1300 MWe
wyłączone w 2004 i 2009 r.

EJ Bohunice (Słowacja)

2 reaktory typu WWER-440
o mocy 440 MWe
wyłączone w 2006 i 2008 r.

EJ Krümmel (Niemcy)

1 reaktor typu BWR
o mocy 1402 MWe.
wyłączony w 2011 r.

EJ Barsebäck (Szwecja)

2 reaktory typu BWR
o mocy 615 MWe
wyłączone w 1999 i 2005 r.

EJ Oskarshamn (Szwecja)

2 reaktory typu BWR
o mocy 492 MWe i 661 MWe
Wyłączone odpowiednio
w 2017 i 2016 r.

5

Zabezpieczenia materiałów jądrowych

- 35 Podstawy prawne zabezpieczeń materiałów jądrowych
- 36 Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce
- 37 Kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych

Podstawy prawne zabezpieczeń materiałów jądrowych

PODSTAWA PRAWNA

W zakresie zabezpieczeń materiałów jądrowych Polska wypełnia zobowiązania wynikające z następujących regulacji międzynarodowych:

- Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Traktat Euratom) z 25 marca 1957 r. W Polsce postanowienia Traktatu obowiązują od momentu akcesji do Unii Europejskiej;
- Artykułu III Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (NPT). Układ wszedł w życie 5 marca 1970 r. W 1995 r. został przedłużony na czas nieokreślony. Polska ratyfikowała Układ 3 maja 1969 r. Układ o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej zaczął obowiązywać w Polsce 5 maja 1970 r.;
- Porozumienia między Polską, Europejską Wspólnotą Energii Atomowej i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej w związku z wykonywaniem artykułu III Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej, znanego także jako trójstronne porozumienie o zabezpieczeniach (INFCIRC/193). Porozumienie obowiązuje w Polsce od 1 marca 2007 r.;
- Protokołu dodatkowego do trójstronnego Porozumienia o zabezpieczeniach w związku z wykonywaniem artykułu III Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (INFCIRC/193/Add.8). Protokół wszedł w życie 1 marca 2007 r.;
- Rozporządzenia Komisji (Euratom) Nr 302/2005 z dnia 8 lutego 2005 r. w sprawie stosowania zabezpieczeń przyjętych przez Euratom (Dz. Urz. UE L54 z 28 lutego 2005 r.).

Najpowszechniejszym porozumieniem o zabezpieczeniach materiałów jądrowych zawierającym na podstawie układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej między państwami nieposiadającymi broni jądrowej i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (IAEA) jest porozumienie oparte na modelowym dokumencie IAEA – INFCIRC/153.

Na jego podstawie zawarte zostało w 1972 r. wszechstronne porozumienie o zabezpieczeniach materiałów jądrowych między Polską i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej przedstawione w dokumencie IAEA INFCIRC/179.

W marcu 2006 r. wprowadzony został w Polsce tzw. zintegrowany system zabezpieczeń. Stało się to możliwe po przekazaniu do IAEA wszystkich stosownych informacji

dotyczących zabezpieczeń materiałów jądrowych. Na tej podstawie IAEA stwierdziła, że materiały jądrowe wykorzystywane są w Polsce wyłącznie w celach pokojowych. Wprowadzenie zintegrowanego systemu zabezpieczeń pozwoliło na istotne zmniejszenie ilości kontroli przeprowadzanych przez IAEA w Polsce. Dwustronne porozumienie o zabezpieczeniach materiałów jądrowych między Polską i IAEA obowiązywało do końca lutego 2007 r.

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej porozumienie między Polską i IAEA zostało zawieszone. Zintegrowany system zabezpieczeń materiałów jądrowych obowiązuje od 1 marca 2007 r. w ramach porozumienia trójstronnego między Polską, Europejską Wspólnotą Energii Atomowej i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej. Za realizację tego porozumienia odpowiedzialny jest Prezes PAA.

Na mocy zawartego porozumienia trójstronnego IAEA i EURATOM mają prawo do przeprowadzania kontroli zabezpieczeń materiałów jądrowych w Polsce. Celem tych kontroli jest sprawdzenie zgodności sprawozdań z dokumentacją operatora, identyfikacja i sprawdzenie miejsca przechowywania materiałów jądrowych, weryfikacja ilości i składu materiałów jądrowych objętych zabezpieczeniami, wyjaśnienie przyczyn ewentualnego wystąpienia materiału nierozliczonego oraz różnic w informacjach przedłożonych przez nadawcę i odbiorcę materiału jądrowego. Kontrole przeprowadzane są także przed wywozem materiałów jądrowych poza terytorium Polski lub po dokonaniu ich przywozu.

Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce

Zadania krajowego systemu księgowości i kontroli materiałów jądrowych realizowane są w PAA przez Departament Nadzoru i Kontroli, który jest odpowiedzialny za zbieranie i przechowywanie informacji o materiałach jądrowych i przeprowadzanie kontroli we wszystkich rejonach bilansu materiałowego.

W sprawach dotyczących kontroli eksportu i importu materiałów jądrowych, towarów strategicznych i technologii podwójnego zastosowania PAA współpracuje z Departamentem Obrotu Towarami Wrażliwymi i Bezpieczeństwa Technicznego Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. Na podstawie opinii przekazywanych w ramach systemu Tracker przez PAA i inne ministerstwa, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju wydaje decyzje w sprawach odnoszących się do kontroli eksportu i importu materiałów jądrowych, towarów i technologii.

- Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), który odpowiada za przechowywanie wypalonego paliwa jądrowego, magazyn spedycyjny oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie – rejon bilansu materiałowego **WPLG**;

- Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA i związane z nim pracownice naukowe Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) – **WPLC**;
- Ośrodek Radioizotopów POLATOM w NCBJ – **WPLD**;
- Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie (ICHTJ) – **WPLF**;
- 28 zakładów medycznych i naukowych wykorzystujących niewielkie ilości materiałów jądrowych oraz 89 zakładów przemysłowych, diagnostycznych i usługowych, które posiadają głównie osłony z uranu zużożonego. Wszystkie zakłady tworzą rejon bilansu materiałowego Lokalizacje poza Obiektami – **WPLE**.

Raporty dotyczące ilościowych zmian stanu materiałów jądrowych w poszczególnych rejonach bilansu materiałowego (tzw. Inventory Change Report) są co miesiąc przekazywane do systemu księgowości i kontroli materiałów jądrowych prowadzonego przez Biuro Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej w Luksemburgu. Kopia tych informacji jest przekazywana przez jednostki organizacyjne także do PAA. Miesięczne raporty dotyczące zmian stanu materiałów jądrowych w rejonie WPLE przygotowywane są w PAA, a następnie przekazywane do Komisji Europejskiej.

INFOGRAFIKA

Bilans materiałów jądrowych w Polsce, w kg
(stan na 31 grudnia 2018 r.)



Kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych

Inspektorzy dozoru jądrowego PAA w 2018 r. przeprowadzili samodzielnie lub wspólnie z inspektorami IAEA i EURATOM 40 rutynowych kontroli zabezpieczeń materiałów jądrowych we wszystkich rejonach bilansu materiałowego w Polsce. Inspektorzy EURATOM uczestniczyli w 9 kontrolach, a inspektorzy IAEA w 3 kontrolach, tylko w WPLC. Dodatkowo, inspektorzy IAEA przeprowadzili w WPLC tzw. kontrolę o krótkim czasie zapowiedzi, w której uczestniczyli również inspektorzy EURATOM i PAA.

W czasie wszystkich przeprowadzonych kontroli inspektorzy IAEA i EURATOM nie sformułowali żadnych istotnych zastrzeżeń dotyczących zabezpieczeń materiałów jądrowych.

Na podstawie Protokołu dodatkowego do Porozumienia trójstronnego o zabezpieczeniach materiałów jądrowych w związku z artykułem III Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej, IAEA przeprowadziła w marcu i wrześniu w rejonie bilansu materiałowego WPLG w Róźnie i w Świerku dostępy uzupełniające. W obu dostępach uczestniczyli inspektorzy PAA i Komisji Europejskiej. W wyniku przeprowadzonych działań inspektorzy IAEA potwierdzili niewystępowanie niezadeklarowanych materiałów jądrowych i działalności.

Wypełniając zobowiązania wynikające z Protokołu dodatkowego do Porozumienia trójstronnego, przekazano do EURATOM deklarację aktualizującą informację o prowadzonych w kraju działaniach technicznych lub badawczych związanych z jądrowym cyklem paliwowym, informacje o braku eksportu towarów wymienionych w Aneksie II do tego Protokołu oraz deklarację dotyczącą użytkowników małych ilości materiałów jądrowych w Polsce.

W wyniku wszystkich przeprowadzonych kontroli nie stwierdzono nieprawidłowości związanych z zabezpieczeniami materiałów jądrowych w Polsce. W szczególności potwierdzone zostało, że wszystkie materiały jądrowe znajdujące się w Polsce wykorzystywane są w celach pokojowych.

6

Transport materiałów promieniotwórczych

- 39 Transport źródeł i odpadów promieniotwórczych
- 40 Transport paliwa jądrowego



Transport źródeł i odpadów promieniotwórczych

PODSTAWA PRAWNA

Transport materiałów promieniotwórczych odbywa się na podstawie krajowych przepisów:

- ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe,
- ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych,
- ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim,
- ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze,
- ustawy z dnia 15 listopada 1984 r. – Prawo przewozowe.

Polskie przepisy oparte są na międzynarodowych przepisach modalnych, takich jak:

- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych – **ADR** (fr. L'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route);
- Rozporządzenie dotyczące międzynarodowego przewozu kolejowego towarów niebezpiecznych – **RID** (fr. Reglement concernant le transport Internationale ferroviaire des marchandises Dangereuses);
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych śródlądowymi drogami wodnymi – **ADN** (fr. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure);
- Międzynarodowy morski kodeks towarów niebezpiecznych – **IMDG Code** (ang. International Maritime Dangerous Goods Code);

- Instrukcje techniczne Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (**ICAO**) dotyczące bezpiecznego transportu towarów niebezpiecznych drogą powietrzną – (ang. International Civil Aviation Organization, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air);
- Przepisy Międzynarodowego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (**IATA**) dotyczące towarów niebezpiecznych – **IATA DGR** (ang. International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations).

Transport materiałów promieniotwórczych odbywa się w oparciu o wytyczne transportowe SSR-6 opracowane przez IAEA. Są one podstawą dla organizacji międzynarodowych zajmujących się opracowywaniem przepisów modalnych lub są bezpośrednio implementowane do prawa krajowego i stanowią podstawową formę prawną w ruchu międzynarodowym.

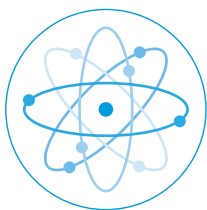
Stosownie do zawartych przez Polskę zobowiązań wobec IAEA, źródła promieniotwórcze zaliczone do odpowiednich kategorii przewożone są zgodnie z zasadami określonymi w Kodeksie postępowania dotyczącym bezpieczeństwa i ochrony źródeł promieniotwórczych (Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources) i uzupełniających wytycznych na temat importu i eksportu źródeł promieniotwórczych (Guidance on the Import and Export of Radioactive Sources).

W kontekście transportu materiałów promieniotwórczych szczególnie istotne jest przeciwdziałanie próbom nielegalnego (tj. bez zezwolenia lub zgłoszenia) przewozu do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Takim próbom przeciwdziałają przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca **329 stacjonarnymi urządzeniami radiometrycznymi** tzw. bramkami radiometrycznymi zainstalowanymi na przejściach granicznych oraz **1375 przenośnymi urządzeniami sygnalizacyjnymi i pomiarowymi**.

W wyniku przeprowadzonych kontroli, z uwagi na m.in. przekroczenie dopuszczalnych poziomów mocy dawki

promieniowania jonizującego, Straż Graniczna w trzech przypadkach, nie zezwoliła na kontynuowanie transportów.

Straż Graniczna, podobnie jak w poprzednich latach, otrzymała wsparcie w zakresie sprzętowym ze strony amerykańskiej na mocy memorandum o porozumieniu zawartego w 2009 r. między Departamentem Energii (DoE) USA a Ministrem Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrem Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, w sprawie współpracy przy zwalczaniu nielegalnego obrotu specjalnymi materiałami jądrowymi i innymi materiałami promieniotwórczymi.



W 2018 r. wykonano w Polsce 31 057 przewozów materiałów promieniotwórczych i przewieziono 110 777 sztuk przesyłek w transporcie drogowym, kolejowym, śródlądowym, morskim i lotniczym na obszarze Polski. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych wykonał także 12 transportów z odpadami promieniotwórczymi do Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie.

Było to 15 spektrometrów do identyfikacji izotopów promieniotwórczych. Jednocześnie zainstalowano stacjonarne monitory promieniowania jonizującego w terminalach kontenerowych w Gdańsku i Gdyni oraz w portach lotniczych w Krakowie i Rzeszowie. Straż Graniczna koordynuje również działania zmierzające do kolejnych instalacji urządzeń stacjonarnych do kontroli radiometrycznej.

INFOGRAFIKA

Podstawowe pojęcia i jednostki stosowane w ochronie radiologicznej.

Ponadto Straż Graniczna wzięła udział w ćwiczeniach dotyczących zapobieganiu nielegalnemu przewozowi źródeł promieniotwórczych organizowanych wspólnie ze stroną ukraińską oraz Departamentem Energii USA.

Transport paliwa jądrowego

Transporty świeżego i wypalonego paliwa jądrowego odbywają się na podstawie zezwolenia Prezesa PAA.

W 2018 r. przeprowadzono jeden transport świeżego paliwa jądrowego w ramach tranzytu przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

Świeże paliwo jądrowe

W 2018 r. nie dokonano żadnego przywozu świeżego paliwa.

Wypalone paliwo jądrowe

W 2018 r. nie przeprowadzono żadnego wywozu wypalonego paliwa.



W ZAKRESIE TRANSPORTÓW ŹRÓDEŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH

915 kontrole

3785 kontrole

176 kontrole



W ZAKRESIE TRANSPORTÓW MATERIAŁÓW ZAWIERAJĄCYCH NATURALNE IZOTOPY PROMIENIOTWÓRCZE

8536 kontrole

14 686 kontrole

135 kontrole



PRZEWÓZ INNYCH NIEZADEKLAROWANYCH PRZEDMIOTÓW (NP. PRZEDMIOTY ZAWIERAJĄCE ELEMENTY MALOWANE FARBĄ RADOWĄ)

2 kontrole

9 kontrole

2 kontrole



W ZAKRESIE OSÓB PO LECZENIU LUB BADANIU IZOTOPAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI

1318 kontrole

7

Odpady promieniotwórcze

- 42 Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi
- 43 Odpady promieniotwórcze w Polsce



Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi

Odpady promieniotwórcze powstają w wyniku działalności ze źródłami promieniotwórczymi w medycynie, przemyśle i placówkach badawczych oraz w czasie eksploatacji reaktora badawczego. Odpady te występują zarówno w postaci gazowej, ciekłej, jak i stałej.

INFOGRAFIKA

Odpady promieniotwórcze występują w postaci:



ODPADY STAŁE

to m.in. zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze, zanieczyszczone substancjami promieniotwórczymi środki ochrony osobistej (rękawice gumowe, odzież ochronna, obuwie), materiały i sprzęt laboratoryjny (szkło, elementy aparatury, lignina, wata, folia), zużyte narzędzia i elementy urządzeń technologicznych (zawory, fragmenty rurociągów, części pomp) oraz wykorzystane materiały sorpcyjne i filtracyjne, stosowane w procesie oczyszczania roztworów promieniotwórczych bądź powietrza uwalnianego z reaktorów i pracowni izotopowych (zużyte jonity, szlamy postrąceniowe, wkłady filtracyjne itp.). Przy kwalifikacji odpadów promieniotwórczych uwzględnia się stężenie promieniotwórcze zawartych w tych odpadach izotopów promieniotwórczych oraz okres połowicznego rozpadu.



ODPADY CIEKŁE

stanowią głównie wodne roztwory i zawiesiny substancji promieniotwórczych.



ODPADY GAZOWE

powstają w wyniku działalności reaktora badawczego MARIA. Stanowią je głównie radioaktywne gazy szlachetne, jod, cez oraz tryt.

Wyróżnia się następujące kategorie odpadów promieniotwórczych: odpady promieniotwórcze nisko-, średnio- i wysokoaktywne, klasyfikowane do trzech podkategorii: przejściowych oraz krótko- i długozyciowych. Zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze, stanowiące dodatkową kategorię odpadów promieniotwórczych kwalifikowane są ze względu na poziom aktywności do trzech podkategorii: niskoaktywnych, średnioaktywnych i wysokoaktywnych.

Szczególnym, odrębnym przepisom dotyczącym postępowania na wszystkich etapach (w tym przechowywania i składowania) podlegają odpady promieniotwórcze zawierające materiały jądrowe oraz wypalone paliwo jądrowe, które stają się odpadem wysokoaktywnym w momencie podjęcia decyzji o jego składowaniu.

Przetwarzanie i składowanie odpadów promieniotwórczych wymaga zminimalizowania ilości powstających odpadów, odpowiedniego ich segregowania, zmniejszania ich objętości, zestalania i pakowania w taki sposób, aby przedsięwzięte środki i zapewnione bariery skutecznie izolowały odpady od człowieka i środowiska.

Odpady promieniotwórcze czasowo **przechowuje** się w sposób zapewniający ochronę ludzi i środowiska, w warunkach normalnych i w sytuacjach zdarzeń radiacyjnych, w tym przez zabezpieczenie ich przed rozlaniem, rozproszaniem lub uwolnieniem. Do tego celu służą specjalnie dedykowane obiekty lub pomieszczenia (magazyny odpadów promieniotwórczych), wyposażone w urządzenia do wentylacji mechanicznej lub grawitacyjnej oraz do oczyszczania powietrza usuwanego z tego pomieszczenia.

Składowanie odpadów promieniotwórczych dopuszczalne jest wyłącznie w obiektach dedykowanych do tego celu, tj. składowiskach. Według polskich przepisów

dzieli się je na powierzchniowe i głębokie, a w procesie ich licencjonowania w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, pozostającym w kompetencji Prezesa PAA, określa się szczegółowo rodzaje odpadów poszczególnych kategorii, które mogą być składowane w danym obiekcie.

Odpady promieniotwórcze w Polsce

Odbiorem, transportem, przetwarzaniem i składowaniem odpadów powstających u użytkowników materiałów promieniotwórczych w kraju zajmuje się Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP).

Nadzór nad bezpieczeństwem postępowania z odpadami, w tym nadzór nad bezpieczeństwem ich składowania przez ZUOP sprawuje Prezes PAA.

TABELA 3.

Ilości odpadów promieniotwórczych odebranych przez ZUOP w 2018 r.

Źródła odpadów	Odpady stałe [m³]	Odpady ciekłe [m³]
Spoza ośrodka jądrowego w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe)	3,93	0,05
Narodowe Centrum Badań Jądrowych OR POLATOM	16,97	0,20
Narodowe Centrum Badań Jądrowych + Reaktor MARIA*	7,01	50,0
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych	0,95	0,00
Ogółem:	28,86	50,25

*sumaryczna wartość odpadów pochodzących z reaktora MARIA i Narodowego Centrum Badań Jądrowych

ZUOP posiada obiekty na terenie ośrodka jądrowego w Świerku, wyposażone w urządzenia służące do przetwarzania odpadów promieniotwórczych.

ZUOP świadczy swoje usługi odpłatnie, przy czym wpływy z tego tytułu pokrywają jedynie część kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo. W 2018 r. brakuje środki finansowe pochodziły z dotacji Ministerstwa Energii.

Miejszem składowania odpadów promieniotwórczych w Polsce jest Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w miejscowości Różan (pow. mławski). KSOP jest składowiskiem powierzchniowym przeznaczonym do składowania krótkożyciowych, nisko- i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych (o okresie połowicznego rozpadu radionuklidów krótszym niż 30 lat). Służy ono również do przechowywania odpadów długożyciowych, głównie alfa-promieniotwórczych, oczekujących na umieszczenie w składowisku głębokim (zwanym inaczej geologicznym czy podziemnym). KSOP istnieje od 1961 r. i jest jedynym tego typu obiektem w kraju.

ZUOP otrzymał w 2018 r. 271 zleceń z 164 instytucji na odbiór odpadów promieniotwórczych. W tab. 3. zostały przedstawione ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

RYSUNEK 8.

Podział odebranych odpadów stałych i ciekłych, ze względu na ich rodzaj i kategorię, kształtował się następująco:

odpady niskoaktywne (stałe) 28,81 m³



odpady średnioaktywne (stałe) 0,05 m³



odpady niskoaktywne (ciekłe) 50,25 m³



odpady średnioaktywne (ciekłe) 0,00 m³



odpady alfa-promieniotwórcze 0,09 m³



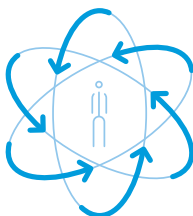
czujki dymu

24 750 szt.



zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze

2 685 szt.



Przeprowadzone kontrole odpadów promieniotwórczych składowanych i przechowywanych na terenie KSOP oraz ZUOP nie wykazały zagrożenia dla ludności i środowiska.

Po przetworzeniu odpady promieniotwórcze, umieszczane są w bębnach o pojemności 200 i 50 dm³, a następnie przekazywane są wyłącznie w postaci zestalonej do ich składowania.

Do KSOP przekazano w 2018 r. 131 bębnow o pojemności 200-litrów z przetworzonymi odpadami promieniotwórczymi. Do składowiska przekazano również 3 opakowania wielkogabarytowe. Zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze, które nie podlegają procesowi przetwarzania, zamykane są w oddzielnych pojemnikach (przekazano 188 pojemników roboczych z 619 zużytymi źródłami promieniotwórczymi i 38 pojemników osłonowych z 1717 zużytymi źródłami promieniotwórczymi). Przetworzonych odpadów stałych przekazano 32,99 m³, o łącznej aktywności 899,11 GBq (dane na dzień 31 grudnia 2018 r.).

Przekazywane są również odpady pochodzące z demontażu czujek dymu w celu ich przechowywania.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi w ZUOP jest wykonywane na podstawie trzech zezwoleń Prezesa PAA:

- Zezwolenia nr D-14177 z dnia 17 grudnia 2001 r. na działalność związaną z wykorzystaniem energii jądrowej, a polegającą na: transporcie, przetwarzaniu i magazynowaniu na terenie ośrodka jądrowego w Świerku odpadów promieniotwórczych odebranych od jednostek organizacyjnych prowadzących działalność związaną z wykorzystaniem energii jądrowej z terenu całego kraju,
- Zezwolenia nr 1/2002/KSOP – Różan z dnia 15 stycznia 2002 r. na eksploatację KSOP w Różanie,
- Zezwolenia nr 1/2016/ZUOP z dnia 15 grudnia 2016 r. na wykonywanie działalności związanej z narazieniem, polegającej na przechowywaniu odpadów promieniotwórczych w obiekcie 8a na terenie Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie.

Zezwolenia te są ważne bezterminowo, a dwa pierwsze wymagają składania sprawozdań (pierwsze – rocznych, a drugie – kwartalnych), które są analizowane przez pracowników PAA. Informacje zawarte w sprawozdaniach są następnie weryfikowane podczas kontroli.

Inspektorzy dozoru jądrowego z PAA w 2018 r. przeprowadzili cztery kontrole w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi w ZUOP, w tym:

- w KSOP przeprowadzono trzy kontrole, które obejmowały kontrolę przechowywania i przyjmowania odpadów promieniotwórczych, pomiary mocy dawki promieniowania jonizującego w wybranych punktach składowiska, sprawdzenie dokumentacji odpadów przyjętych do składowania, sprawdzenie funkcjonowania ochrony fizycznej na terenie KSOP oraz sprawdzenie realizacji zaleceń, nakazów i zakazów i weryfikację usuwania uchybień i nieprawidłowości

INFOGRAFIKA

Klasyfikacja odpadów promieniotwórczych.

ODPADY PROMIENIOTWÓRCZE

Wyróżnia się następujące kategorie odpadów promieniotwórczych: odpady promieniotwórcze nisko-, średnio- i wysokoaktywne, klasyfikowane do trzech podkategorii: przejściowych oraz krótko- i długożyciowych.



**NISKO-
AKTYWNE**



**ŚREDNIO-
AKTYWNE**



**WYSOKO-
AKTYWNE**



PRZEJŚCIOWE



KRÓTKOŻYCIOWE

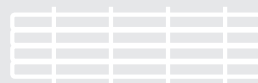


DŁUGOŻYCIOWE

stwierdzonych podczas poprzednich kontroli dozorowych;

- jedną kontrolę w obiektach ZUOP na terenie ośrodka jądrowego w Świerku, która dotyczyła prowadzenia procesów technologicznych przetwarzania odpadów promieniotwórczych, stanu technicznego obiektów ZUOP i stanu ochrony radiologicznej, wspólnej ewidencji dla działań w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi oraz realizacji zaleceń, nakazów oraz zakazów i weryfikacji usuwania uchybień oraz nieprawidłowości z poprzednich kontroli dozorowych.

Wnioski i spostrzeżenia z przeprowadzonych kontroli realizowane były przez kierownictwo ZUOP na bieżąco, natomiast nieprawidłowości i uchybienia stwierdzane przez inspektorów dozoru jądrowego były usuwane zgodnie z postanowieniami zawartymi w protokołach kontroli bądź wystąpieniach pokontrolnych.



MATERIAŁY JĄDROWE ORAZ WYPALONE PALIWO JĄDROWE

Szczególnym, odrębnym przepisom dotyczącym postępowania na wszystkich etapach (w tym przechowywania i składowania) podlegają odpady promieniotwórcze zawierające materiały jądrowe oraz wypalone paliwo jądrowe, które stają się odpadem wysokoaktywnym w momencie podjęcia decyzji o jego składowaniu.



ZUŻYTE ZAMKNIĘTE ŹRÓDŁA PROMIENIOTWÓRCZE

stanowiące dodatkową kategorię odpadów promieniotwórczych kwalifikowane są ze względu na poziom aktywności do trzech podkategorii: niskoaktywnych, średnioaktywnych i wysokoaktywnych.

8

Ochrona radiologiczna ludności i pracowników w Polsce

- 47 Narażenie ludności na promieniowanie jonizujące
- 53 Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące
- 59 Nadawanie uprawnień personalnych
w zakresie bezpieczeństwa jądrowego
i ochrony radiologicznej



Narażenie ludności na promieniowanie jonizujące

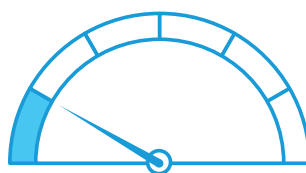
Narażenie człowieka na promieniowanie jonizujące wynika z dwóch głównych źródeł:

- naturalnych źródeł promieniowania – promieniowanie jonizujące emitowane przez radionuklidy będące naturalnymi składnikami wszystkich elementów środowiska oraz promieniowanie kosmiczne;
- sztucznych (wynikających z działalności człowieka) źródeł promieniowania – wszystkie sztuczne źródła promieniowania, takie jak promieniotwórcze izotopy pierwiastków i urządzenia wytwarzające promieniowanie, m.in. aparaty rentgenowskie, akceleratory, reaktory jądrowe i inne urządzenia radiacyjne.

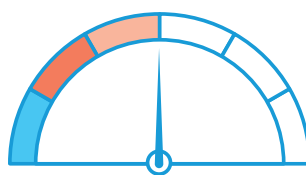
Dla osób z ogółu ludności dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczona pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

Na wartość tej dawki składają się trzy elementy:

- obecność sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywanie wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalność zawodową związaną ze stosowaniem źródeł promieniowania jonizującego.



1 rok = 1 mSv



5 lat < 5 mSv

INFOGRAFIKA

Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce skutecznej.

3,74 mSv

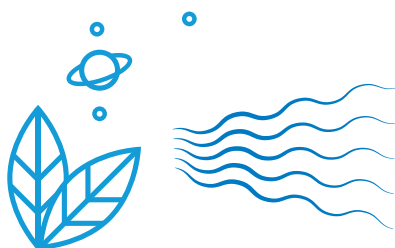
roczna całkowita dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymana przez statystycznego mieszkańca Polski w 2018 r.

ŹRÓDŁA

NATURALNE

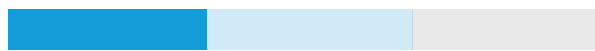
65%

2,43 mSv



RADON

32% 1,2 mSv



PROMIENIOWANIE GAMMA

12% 0,46 mSv



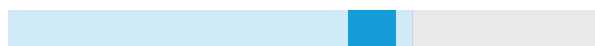
PROMIENIOWANIE KOSMICZNE

10% 0,39 mSv



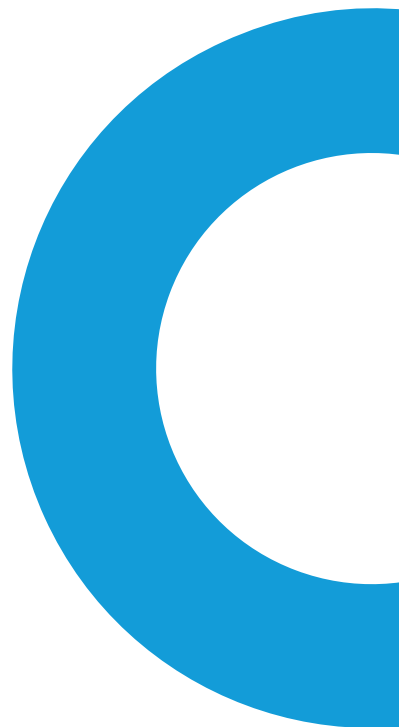
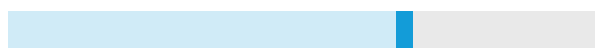
PROMIENIOWANIE WEWNĘTRZNE

8% 0,28 mSv



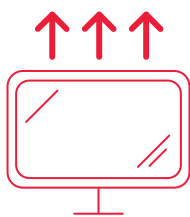
TORON

3% 0,1 mSv

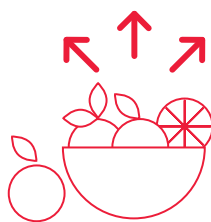


Narażenie od źródeł naturalnych:

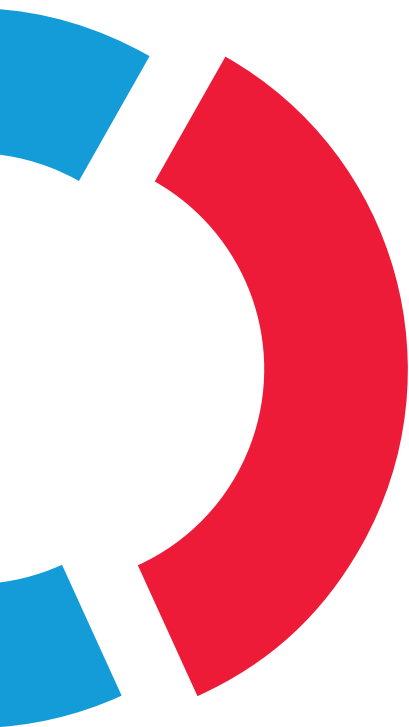
- radon i produkty jego rozpadu
- promieniowanie kosmiczne
- promieniowanie ziemskie, tzn. promieniowanie emitowane przez naturalne radionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej
- naturalne radionuklidy wchodzące w skład ciała ludzkiego



ok. 0,001 mSv
dawka narażenia na promieniowanie jonizujące pochodzące od przedmiotów powszechnego użytku (np. telewizor, płytki ceramiczne, czujniki dymu).



ok. 0,091 mSv
dawka narażenia od radionuklidów pochodzenia naturalnego w żywności (Ra-226, Pb-210, Po-210 oraz U+Th).



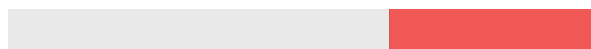
**ŹRÓDŁA
SZTUCZNE**
35%

1,31 mSv



DIAGNOSTYKA MEDYCZNA

34,7% 1,3 mSv



Na statystyczną dawkę składają się dawki otrzymywane przy badaniach, w których stosowano:

- tomografię komputerową **0,86 mSv**
- radiografię konwencjonalną i fluoroskopię **0,17 mSv**

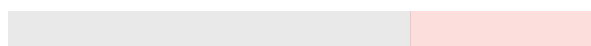
Przy innych badaniach diagnostycznych dawki jednorazowe wynoszą m.in.:

- badania mamograficzne **0,02 mSv**
- badanie rentgenowskie **1,2 mSv**
- zdjęcia klatki piersiowej **0,11 mSv**
- zdjęcia kręgosłupa i prześwietlenia płuc **3 mSv – 4,3 mSv**



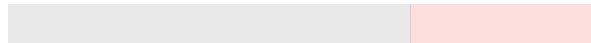
AWARIE

0,1% 0,005 mSv



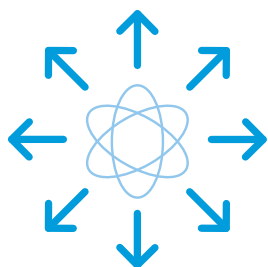
INNE

0,2% 0,006 mSv



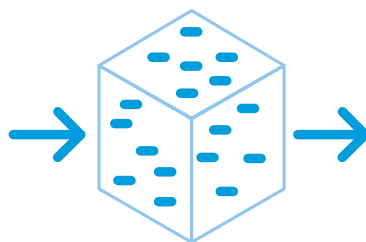
INFOGRAFIKA

Podstawowe pojęcia i jednostki stosowane w ochronie radiologicznej.



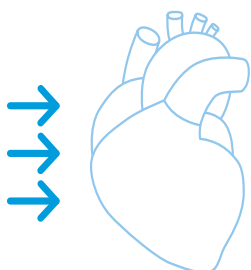
AKTYWNOŚĆ PROMIENIOTWÓRCZA

Określa liczbę rozpadów promieniotwórczych w danym materiale, w jednostce czasu.



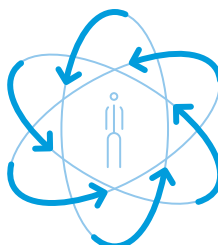
DAWKA POCHŁONIĘTA

Określa średnią energię jaką pochłonął ośrodek przez który przechodzi promieniowanie.



DAWKA RÓWNOWAŻNA

Określa dawkę pochłoniętą w tkance lub narządzie, uwzględniając rodzaj i energię promieniowania. Pozwala na określenie skutków biologicznych oddziaływania promieniowania na narażoną tkankę.



DAWKA SKUTECZNA

Obrazuje narażenie całego ciała na promieniowanie. Określa stopień narażenia całego ciała na promieniowanie nawet przy napromieniowaniu tylko niektórych partii ciała.



Promieniowanie jonizujące jest zjawiskiem występującym w środowisku człowieka od zawsze, którego obecność nie może (i nie musi) być wyeliminowana, a jedynie ograniczona. Wynika to z tego, że człowiek nie ma wpływu np. na poziom promieniowania kosmicznego, zawartość naturalnych radionuklidów w skorupie ziemskiej, czy nawet w swoim ciele. **W związku z tym ustalona dawka graniczna (limit dawki skutecznej dla ogółu ludności) uwzględnia tylko sztuczne źródła promieniowania**, z wyłączeniem dawek otrzymanych:

- przez pacjentów w wyniku stosowania promieniowania w celach medycznych;
- w trakcie zdarzeń radiacyjnych (tj. wtedy, kiedy źródło promieniowania nie jest pod kontrolą).

Dla osób z ogółu ludności dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczona pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

PODSTAWA PRAWNA

Podstawowym krajowym aktem normatywnym ustanawiającym ten limit jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2005 r. Nr 20, poz. 168).

Limity narażenia dla osób z ogółu ludności uwzględniają napromieniowanie zewnętrzne oraz napromieniowanie wewnętrzne powodowane radionuklidami, które dostają się do organizmu człowieka drogą pokarmową lub oddechową, i określane są, jako:

- dawka skuteczna, obrazująca narażenie całego ciała oraz
- dawka równoważna, wyrażająca narażenie poszczególnych organów i tkanek ciała.

Roczna całkowita dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Polski utrzymywała się na zbliżonym poziomie przez kilka ostatnich lat. Wartość ta uwzględniająca promieniowanie od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego (w tym

od tych stosowanych w diagnostyce medycznej) wynosiła **w 2018 r. średnio 3,74 mSv**. Procentowy udział w tym narażeniu od różnych źródeł promieniowania przedstawiono na infografice na str. 48-49².

Narażenie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego

Narażenie od następujących źródeł naturalnych stanowi **65,0%** całkowitej dawki skutecznej i wynosi ok. **2,43 mSv/rok**.

- radonu i produktów jego rozpadu,
- promieniowania kosmicznego,
- promieniowania ziemskiego (promieniowania emitowanego przez naturalne radionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej),
- naturalnych radionuklidów wchodzących w skład ciała ludzkiego.

Największy udział w tym narażeniu ma radon i produkty jego rozpadu, od których statystyczny mieszkaniec Polski otrzymuje dawkę wynoszącą ok. **1,20 mSv/rok**.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski w **2018 r.** od źródeł promieniowania stosowanych w celach medycznych, głównie w diagnostyce medycznej obejmującej badania rentgenowskie oraz badania in vivo (tj. podawanie pacjentom preparatów promieniotwórczych), szacuje się na **1,30 mSv**.

Na dawkę tę składają się przede wszystkim dawki otrzymywane przy badaniach, w których stosowano tomografię komputerową (**0,86 mSv**) oraz radiografię konwencjonalną i fluoroskopię (**0,17 mSv**). Przy innych badaniach diagnostycznych dawki te są znacznie mniejsze.

Średnia dawka skuteczna przypadająca na jedno badanie rentgenowskie wynosi 1,2 mSv, a dla najczęściej wykonywanych badań wartości te kształtują się następująco³:

2. Dane uzyskane m.in. z Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie, Krajowego Centrum Ochrony Radiologicznej w Łodzi, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie, Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi i Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach.

3. Zakres zmienności tych wartości w odniesieniu do pojedynczych badań osiąga nawet dwa rzędy wielkości i wynika zarówno z jakości aparatury, jak i stosowania maksymalnie odmiennych od typowych warunków badania.

- zdjęcia klatki piersiowej – ok. 0,11 mSv,
- zdjęcia kręgosłupa i prześwietlenia płuc od 3 mSv do 4,3 mSv.

Trzeba także przypomnieć, że limity narażenia ludności nie obejmują narażenia wynikającego ze stosowania promieniowania jonizującego w celach terapeutycznych.

Roczna dawka skuteczna

Przepisy krajowe ustalają skuteczną roczną dawkę graniczną dla ludności wynoszącą 1 mSv. Na wartość dawki skutecznej statystycznego Polaka objętej tym limitem składają się trzy elementy:

- obecność sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywanie wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalność zawodową związaną ze stosowaniem źródeł promieniowania jonizującego.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski od radionuklidów pochodzenia naturalnego (Ra-226, Pb-210, Po-210 oraz U+Th) w żywności zostało oszacowane na podstawie pomiarów prowadzonych w latach ubiegłych na 0,091 mSv (stanowi to **9%** dawki granicznej dla ludności). Wartości te wyznaczono na podstawie wyników pomiarów zawartości radionuklidów w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych stanowiących podstawowe składniki przeciętnej racji pokarmowej, z uwzględnieniem aktualnych danych dotyczących spożycia poszczególnych jej składników. Podobnie jak w latach ubiegłych, największy udział w tym narażeniu przypada na artykuły mleczne, mięsne, warzywne (w tym głównie ziemniaki) i zbożowe, natomiast grzyby, owoce leśne oraz dziczyzna, pomimo podwyższonej zawartości izotopów cezu nie wnoszą – ze względu na stosunkowo niskie spożycie tych artykułów – znaczącego wkładu do tego narażenia. Z uwagi na to, że stężenie poczynobylskiego Sr-90 w produktach żywnościowych jest obecnie praktycznie niemierzalne, przyjęto, że dawka od produktów żywnościowych pochodzi tylko od Cs-137.

Wartości obrazujące narażenie powodowane promieniowaniem emitowanym przez radionuklidy sztuczne zawarte w takich komponentach środowiska, jak gle-

ba, powietrze i wody otwarte, określano na podstawie pomiarów zawartości poszczególnych radionuklidów w próbkach materiałów środowiskowych pobieranych w różnych regionach kraju (wyniki pomiarów podano w rozdz. X „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju”). Uwzględniając lokalne różnice w poziomie zawartości izotopu Cs-137, ciągle obecnego w glebie i w żywności, można oszacować, że maksymalna wartość dawki może być ok. 4-5-krotnie wyższa od wartości średniej, co oznacza, iż narażenie powodowane sztucznymi radionuklidami nie przekracza 5% dawki granicznej.

Narażenie na promieniowanie jonizujące pochodzące od przedmiotów powszechnego użytku wynosiło w **2018 r. ok. 0,001 mSv, co stanowi 0,1%** dawki granicznej dla ludności. Podaną wartość wyznaczono głównie na podstawie pomiarów promieniowania emitowanego przez kineskopy telewizorów i izotopowe czujki dymu oraz promieniowania gamma emitowanego przez sztuczne radionuklidy wykorzystywane przy barwieniu płytek ceramicznych czy porcelany. W obliczonej wartości uwzględniono również dawkę pochodzącą od promieniowania kosmicznego, otrzymywaną przez pasażerów podczas przelotów samolotami. W związku z coraz powszechniejszym stosowaniem ekranów oraz monitorów LCD zamiast dotychczas używanych lamp kineskopowych dawka, którą otrzymuje statystyczny Polak od tych urządzeń, ulega systematycznemu zmniejszeniu.

Narażenie statystycznego Polaka w trakcie działalności zawodowej ze źródłami promieniowania jonizującego (przedstawiono szerzej w rozdz. VIII 2 „Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące”) wynosiło w **2018 r. ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,01% dawki granicznej (dla osoby narażonej zawodowo)**.

Łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w **2018 r.** od sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, z wyłączeniem narażenia medycznego (a przy dominującym udziale narażenia pochodzącego od Cs-137, obecnego w środowisku w wyniku wybuchów jądrowych i awarii czarnobylskiej), wynosiło ok. **0,01 mSv, tj. 0,1%** dawki granicznej od sztucznych izotopów promieniotwórczych dla osób z ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv rocznie, i **zaledwie 0,27%** dawki otrzymywanej przez statystycznego mieszkańca Polski od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego.

W świetle norm przyjętych na świecie i stosowanych w kraju przepisów ochrony radiologicznej narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca Polski w 2018 r., będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, jest niskie.

Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące

Narażenie w pracy od sztucznych źródeł promieniowania jonizującego

Wykonywanie obowiązków zawodowych związanych z pracą w obiektach jądrowych, jednostkach prowadzących postępowanie z odpadami promieniotwórczymi, a także innych jednostkach stosujących źródła promieniowania jonizującego powoduje narażenie radiacyjne pracowników.

PODSTAWA PRAWNA

Zasady kontroli narażenia na promieniowanie jonizujące w pracy zawarte są w rozdz. 3 ustawy – Prawo atomowe, poświęconym bezpieczeństwu jądrowemu, ochronie radiologicznej i ochronie zdrowia pracowników.

Zgodnie z zasadami kontroli narażenia na promieniowanie jonizujące, odpowiedzialność za przestrzeganie wymagań w tym zakresie spoczywa przede wszystkim na kierowniku jednostki organizacyjnej, który odpowiada za kontrolę dawek otrzymywanych przez podległych mu pracowników. Kontrola ta musi być dokonywana na podstawie wyników pomiarów środowiskowych lub dozymetrii indywidualnej przeprowadzanych przez specjalistyczne, akredytowane laboratorium radiometryczne. Pomiary i ocenę dawek indywidualnych, na zlecenie zainteresowanych jednostek organizacyjnych prowadziły w 2018 r. następujące akredytowane laboratoria:

- Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej Instytutu Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie (IFJ),
- Zakład Ochrony Radiologicznej Instytutu Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi (IMP),
- Zakład Kontroli Dawek i Wzorcowania Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (CLOR),
- Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Narodowego Centrum Badań Jądrowych – NCBJ w Świerku,
- w zakresie kontroli dawek od naturalnych izotopów promieniotwórczych otrzymywanych przez górników

zatrudnionych pod ziemią – Śląskie Centrum Radio-metrii Środowiskowej Głównego Instytutu Górnictwa (GIG) w Katowicach.

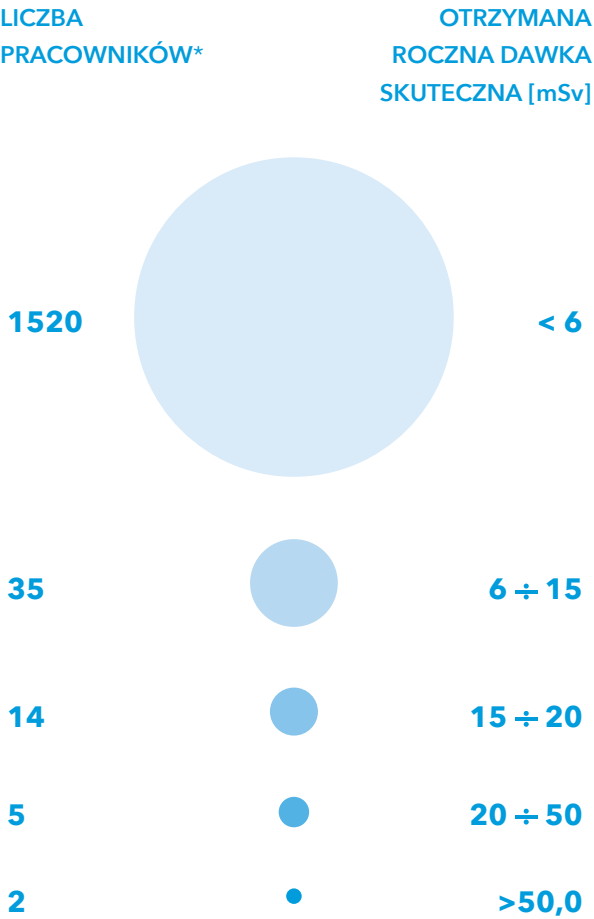
Przepisy ustawy – Prawo atomowe wprowadziły obowiązek prowadzenia rejestru dawek i objęcia indywidualną kontrolą jedynie pracowników kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące, tj. takich, którzy według oceny kierownika jednostki organizacyjnej mogą w normalnych warunkach pracy być narażeni na dawkę skuteczną (efektywną) od sztucznych źródeł promieniowania, przekraczającą 6 mSv w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą w jednym roku 0,3 wartości odpowiednich dawek granicznych dla skóry, kończyn i soczewek oczu.

Ocena dawek pracowników kategorii B, tj. narażonych na dawki skuteczne od sztucznych źródeł promieniowania od 1 do 6 mSv w ciągu roku, dokonywana jest na podstawie pomiarów prowadzonych w środowisku pracy. Decyzją kierownika jednostki organizacyjnej, pracownicy tej kategorii mogą (ale nie muszą) zostać objęci kontrolą narażenia za pomocą dawkomierzy osobistych.

Dla osób pracujących w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące możliwe jest przekroczenie limitu dawki 20 mSv (lecz nie więcej niż 50 mSv) w ciągu roku, pod warunkiem nieprzekroczenia dawki 100 mSv przez okres pięcioletni. Powoduje to konieczność sprawdzania sumy dawek otrzymywanych w roku bieżącym i poprzednich czterech latach kalendarzowych w procesie kontroli narażenia pracowników, którzy pracują ze źródłami promieniowania jonizującego. Oznacza to, że kierownicy jednostek organizacyjnych muszą prowadzić rejestr dawek narażonych pracowników, a także przysyłać dane o narażeniu pracowników kategorii A do centralnego rejestru dawek indywidualnych prowadzonego przez Prezesa PAA.

INFOGRAFIKA

Statystyka indywidualnych rocznych dawek skutecznych (efektywnych) pracowników zaliczonych do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące w 2018 r.



* Według zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przesłanych do 30 kwietnia 2019 r. (zgodnie z rozporządzeniem RM z dnia 23.03.2007 r. ws. wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych).

PODSTAWA PRAWNA

Szczegółowe informacje dotyczące trybu ewidencji, raportowania i rejestracji dawek indywidualnych są zawarte w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 23 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych (Dz. U. z 2007 r. Nr 131, poz. 913).

Populacja pracowników mających w pracy styczność ze źródłami promieniowania jonizującego liczy w Polsce kilkadziesiąt tysięcy osób. Jednak tylko niewielka ich część rutynowo pracuje w warunkach istotnego narażenia na promieniowanie jonizujące. W 2018 r. kontrolę dawek indywidualnych w Polsce było objętych ok. 60 tys. osób. Dla 95% omawianej grupy osób kontrola dawek prowadzona jest w celu potwierdzenia, że stosowanie źródeł promieniowania nie stanowi zagrożenia i nie powinno powodować szkodliwych dla zdrowia skutków. Pracownicy tej grupy zaliczeni są do kategorii B narażenia na promieniowanie jonizujące. Największą grupę w kategorii B stanowi personel medyczny diagnostycznych pracowni rentgenowskich (ok. 40 tys. osób w ok. 10 tys. zakładów posiadających pracownie rentgenowskie).

Ok. 2 tys. osób potencjalnie istotnie narażonych, które muszą być objęte indywidualnymi pomiarami dawek narażenia zewnętrznego lub/i oceną dawek wewnętrznych (dawek obciążających od substancji promieniotwórczych, które w warunkach pracy mogłyby wnikać do wnętrza organizmu), kwalifikowanych jest corocznie do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące.

Centralny Rejestr Dawek Prezesa PAA

Dane na temat dawek pracowników zakwalifikowanych przez kierowników jednostek do kategorii A gromadzone są w centralnym rejestrze dawek Prezesa PAA. Pracownicy w tej kategorii zagrożenia promieniowaniem jonizującym zobowiązani są do pomiarów dawek skutecznych (efektywnych) na całe ciało i/lub na określoną, najbardziej narażoną jego część (np. na ręce). Wyjątkowo, w przypadkach narażenia na skażenia przez rozpraszalne substancje promieniotwórcze zwane źródłami otwartymi, wykonuje się ocenę dawki obciążającej od skażeń wewnętrznych.

Od początku powstania centralnego rejestru dawek, tj. od 2002 r., do 15 kwietnia 2018 r. zgłoszono łącznie ponad 6149 osób, a dane 2386 osób spośród zgłoszonych, zostały zaktualizowane w ciągu ostatnich czterech lat. Za rok 2018 r. przeprowadzono aktualizację danych 1576 osób.

Dzięki właściwej ochronie radiologicznej, 1520 osób zakwalifikowanych do kategorii A otrzymało dawki skuteczne

(efektywne) nieprzekraczające 6 mSv w ciągu roku (dolna granica narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A), a dawki powyżej 6 mSv otrzymało 56 osób, u których tylko w siedmiu przypadkach zmierzono przekroczenie rocznej dawki 20 mSv (limit dawki, jaki można otrzymać przez rok kalendarzowy w wyniku rutynowej pracy z promieniowaniem jonizującym). W przypadkach przekroczenia limitu dawki szczegółowo analizowane były warunki pracy i przyczyny narażenia na promieniowanie.

Sumaryczne dane za rok 2018 dotyczące narażenia na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne zawiera infografika na str. 54.

Z danych tych wynika, że w grupie pracowników kategorii A odsetek osób, które nie przekroczyły dolnej granicy przewidzianej dla tej kategorii narażenia, to jest 6 mSv rocznie, wyniósł w 2018 r. 98,5%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv/rok – 99,9%. Zatem zaledwie ok. 1,5% osób narażonych zawodowo, zakwalifikowanych do kategorii A, otrzymało dawki przewidywane dla pracowników tej kategorii.

W 2018 r. zarejestrowano w CRD dwa przypadki narażenia na promieniowanie w okolicznościach, o których mowa w art. 16 ust. 1 (narażenia przypadkowe), ustawy – Prawo atomowe. Obydwa przypadki przekroczenia dawki granicznej związane były ze stosowaniem defektoskopów izotopowych podczas wykonywania badań metodą radiografii przemysłowej. Szczególnie duże dawki: 64,7 mSv i 74,5 mSv w ciągu roku otrzymali technicy radiografii przemysłowej jednocześnie transportujący w defektoskopach przemysłowych wysokoaktywne źródła Ir-192. Problemem są też duże dawki otrzymywane na ręce i oczy przez chirurgów wykonujących w promieniowaniu rentgenowskim wielogodzinne zabiegi chirurgiczne, szczególnie podczas operacji na głównych arteriach krwionośnych i sercu. Od wdrożenia nowej dyrektywy 2013/59/Euratom obowiązuje nowy roczny limit dawki granicznej na soczewkę oka – 20mSv/rok. Jest to warunek na tyle restrykcyjny, że jego przekroczenie jest dość częste w zabiegach chirurgii interwencyjnej, ale

wciąż rzadko są stosowane odpowiednie dozymetry do pomiaru całkowitego dawki równoważnej w soczewkach oczu. W 2008 r. doszło do przynajmniej dwóch zmierzonych takich przypadków otrzymania dawki równoważnej w soczewkach oczu większych niż 20mSv. Taka dawka grozi popromiennym efektem deterministycznym w postaci zmętnienia soczewki lub katarakty.

Wszystkie przypadki przekroczenia rocznej dawki granicznej podlegają szczegółowemu postępowaniu wyjaśniającemu, prowadzonemu przez inspektorów dozoru jądrowego.

Kontrola narażenia w górnictwie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego

W odróżnieniu od zagrożeń radiacyjnych pochodzących od sztucznych izotopów promieniotwórczych i urządzeń emitujących promieniowanie, zagrożenie radiacyjne w górnictwie (węglowym i przy wydobywaniu innych surowców naturalnych) spowodowane jest przede wszystkim podwyższonym poziomem promieniowania jonizującego w kopalniach, wywołanym promieniotwórczością naturalną. Do źródeł tego zagrożenia należy zaliczyć:

- radon i pochodne jego rozpadu w powietrzu kopalnianym (podstawowe, obok zewnętrznego promieniowania gamma, źródło zagrożenia),
- promieniowanie gamma emitowane przez naturalne izotopy promieniotwórcze (głównie rad), zawarte w skałach górotworu, (podstawowe, krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w powietrzu, źródło zagrożenia),
- wody kopalniane (oraz osady z tych wód) o podwyższonej zawartości izotopów radu.

Dwa pierwsze wymienione wyżej czynniki dotyczą praktycznie wszystkich górników zatrudnionych pod ziemią, natomiast zagrożenie radiacyjne pochodzące od wód kopalnianych i osadów występuje w szczególnych przypadkach i dotyczy ograniczonej liczby pracowników.

Stan zatrudnienia w kopalniach węgla kamiennego ogółem według danych WUG z dnia 31 grudnia 2018 r. wynosił: 82 800 górników.

Określone w podstawie prawnej poziomy dawek są wartościami uwzględniającymi wpływ tła naturalnego „na powierzchni” (czyli poza środowiskiem pracy). Oznacza to, że przy dokonywaniu obliczeń potrzebnych do zaklasyfikowania wyrobisk do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego, należy od wartości dawki obliczonej na podstawie pomiarów odjąć wartość dawki wynikającej z tła naturalnego „na powierzchni” dla przyjętego czasu pracy. W tab. 4 przedstawiono wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla obu klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie. Zaproponowane wartości wynikają z opracowanego i wdrożonego modelu obliczania dawek obciążających, powodowanych specyficznymi warunkami pracy w podziemnych zakładach górniczych.

Badane są następujące czynniki zagrożenia radiacyjnego:

- stężenie energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w powietrzu wyrobiska górniczego,
- moc dawki promieniowania gamma na stanowisku pracy w wyrobisku górnim,
- stężenie radu w wodach kopalnianych,
- stężenie radu w osadach wytrącających się z wód kopalnianych.

Oceny narażenia górników na naturalne źródła promieniowania prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG) w Katowicach.

W podziemnych zakładach górniczych, w wyrobiskach zagrożonych radiacyjnie, wprowadzono metody organizacji pracy uniemożliwiające przekroczenie dawki granicznej 20 mSv.

W tab. 5 zestawiono liczbę kopalń, w których (na podstawie stwierdzonych przekroczeń wartości poszczególnych czynników zagrożenia radiacyjnego) mogą występować wyrobiska zakwalifikowane do klasy A i B zagrożenia radiacyjnego. Należy podkreślić, że zaliczenie do konkretnej kategorii wyrobisk zagrożonych radiacyjnie dokonywane jest przez kierowników odpowiedzialnych zakładów górniczych na podstawie sumy dawek skutecznych dla wszystkich czynników zagrożenia

PODSTAWA PRAWNA

W zakresie zagrożeń radiacyjnych, oprócz aktów wykonawczych do ustawy – Prawo atomowe, w 2018 r. obowiązywały akty wykonawcze do ustawy Prawo geologiczne i górnicze:

- Rozporządzenie Ministra Energii z 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2017 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (Dz. U. z 2015 r. poz. 1702 z późn. zm.), definiujące wyrobiska:
 - klasy A, zlokalizowane na terenach kontrolowanych w rozumieniu przepisów Prawa atomowego, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania przez pracownika rocznej dawki skutecznej przekraczającej 6 mSv,
 - klasy B, zlokalizowane na terenach nadzorowanych w rozumieniu przepisów Prawa atomowego, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania rocznej dawki skutecznej większej niż 1 mSv, lecz nieprzekraczającej 6 mSv.

radiacyjnego w rzeczywistym czasie pracy. Zatem liczba wyrobisk zaliczonych do poszczególnych kategorii zagrożenia radiacyjnego jest w rzeczywistości mniejsza.

Ponadto, oszacowano procentowy udział osób pracujących w wyrobiskach należących do poszczególnych klas zagrożenia. Wynik tej oceny przedstawiono na rys. 9.

TABELA 4.

Wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie (GIG)

Wskaźnik zagrożenia	Klasa A*	Klasa B*
Stężenie energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu (Cα), μJ/m³	Cα > 2,5	0,5 < Cα ≤ 2,5
Moc kermy promieniowania γ (K), μGy/h	K > 3,1	0,6 < K ≤ 3,1
Aktywność właściwa izotopów radu w osadzie (C _{RaO}), kBq/kg	C _{RaO} > 120	20 < C _{RaO} ≤ 120

* Podane wartości odpowiadają dawkom 1 mSv lub 6 mSv, przy dodatkowym założeniu, że nie następuje sumowanie efektów od poszczególnych źródeł zagrożenia, a roczny czas pracy wynosi 1 800 godzin.

W procesie analizy uwzględniona została liczba kopalń z wyrobiskami zagrożonymi radiacyjnie, rodzaj wyrobiska, źródło zagrożenia oraz liczebność zatrudnionej tam załogi górniczej. Na podstawie informacji zebranych przez Wyższy Urząd Górniczy określono udział pracujących w wyrobiskach górników potencjalnie zagrożonych radiacyjnie. Dotyczy to zwłaszcza miejsc, w których mogą występować wody i osady o podwyższonych stężeniach izotopów radu, podwyższone stężenia energii potencjalnej alfa oraz wyższe od średnich moce dawek promieniowania gamma.

W 2018 r. Główny Instytut Górnictwa wykonał 3614 pomiarów stężenia energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu, 750 pomiarów ekspozycji na zewnętrzne promieniowanie gamma w podziemnych zakładach górniczych oraz 426 analiz promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych kopalń węgla kamiennego i 137 analiz stężenia nuklidów promieniotwórczych w próbkach osadów wód dołowych.

W 2018 r. w ośmiu kopalniach węgla kamiennego wykonywane były pomiary dawek indywidualnych promieniowania gamma. W pozostałych zakładach górniczych tego typu pomiarów nie prowadzono. Kontrolowane osoby, w liczbie 81, były zatrudnione głównie przy usuwaniu promieniotwórczych osadów dołowych lub pracowały w miejscach, gdzie takie osady mogły się gromadzić. Jedna z osób objętych kontrolą indywidualną była zatrudniona na powierzchni. W dwóch kopalniach węgla kamiennego dawka roczna, oszacowana na podstawie wyników pomiaru dawek indywidualnych, przekroczyła 1 mSv, lecz była mniejsza niż 6 mSv (kategoria B). W roku 2018 nie zmierzono dawki przekraczającej 6 mSv (kategoria A).

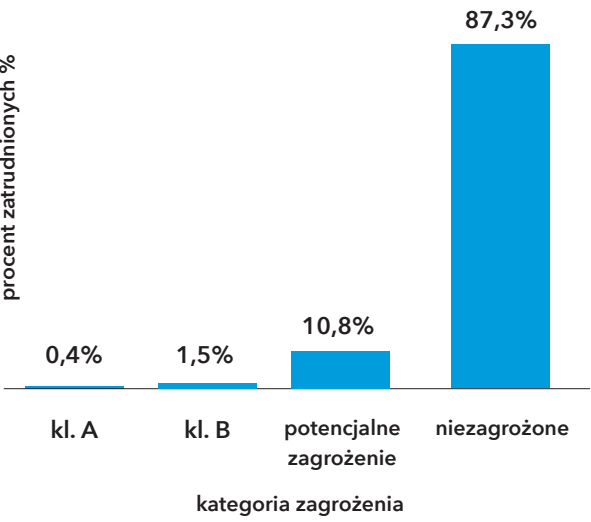
TABELA 5.

Liczba kopalń węgla kamiennego, w których występowały wyrobiska zagrożone radiacyjnie (GIG)

Klasa zagrożenia	A	B
Liczba kopalń	3	18
Zagrożenie krótkożyciowymi produktami rozpadu radonu	-	10
Zagrożenie promieniowaniem γ	2	4
Zagrożenie promieniotwórczymi osadami	1	2
Zewnętrzne promieniowanie γ (dozymetria indywidualna)	-	2

RYSUNEK 9.

Udział procentowy zatrudnienia górników kopalń węgla kamiennego w wyrobiskach zaliczonych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego. Stan zatrudnienia w kopalniach węgla kamiennego ogółem według danych z dnia 31 grudnia 2018 r.: 82 800 osób.



Na podstawie prowadzonej kontroli zagrożenia radiacyjnego stwierdzono, że w niekorzystnych warunkach (brak odpowiedniej wentylacji) może ono wystąpić prawie w każdym wyrobisku górniczym. Ocena zagrożenia wykonana przez GIG dla kopalń węgla kamiennego wykazała, że w trzech kopalniach czynne były wyrobiska klasy A (zagrożenie dotyczy 0,4% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 18 kopalniach – klasy B (zagrożenie dotyczy 1,5% ogólnej liczby zatrudnionych górników). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle promieniowania naturalnego (ale poniżej poziomu odpowiadającego klasie B) pracuje 10,8% ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast 87,3% górników pracuje w wyrobiskach niezagrożonych.

Oceniona wartość potencjalnej (maksymalnej) dawki górnika w 2018 r. wyniosła 21,5 mSv uwzględniając niepewność pomiaru i przyjmując, że roczny czas pracy wynosi 1800 godzin, a tło 0,1 μ Gy/h. Przy realistycznym założeniu czasu pracy 750 godzin, dawka maksymalna wynosi ok. 8,9 mSv.

Śląskie Centrum Radiometrii Środowiskowej Głównego Instytutu Górnictwa dysponuje dokładnymi informacjami o czasie pracy w poszczególnych wyrobiskach jedynie w przypadku obliczania skutecznych dawek obciążających. Dla pozostałych czynników zagrożenia radiacyjnego analizę wielkości zagrożenia wykonano, przyjmując pewne założenia: nominalny czas pracy 1800 godzin oraz często podawany czas pracy w chodnikach wodnych 750 godzin. Dokonane w oparciu o takie wartości szacunki mogą więc znacznie odbiegać od rzeczywistej sytuacji.

W 2018 r. maksymalna roczna dodatkowa dawka skuteczna, związana z poszczególnymi źródłami zagrożenia, wyniosła:

- dla krótkożyłowych produktów rozpadu radonu $E_a = 3,7$ mSv (przy założeniu, że roczny czas pracy wynosi 1800 godzin),
- dla pomiarów środowiskowych promieniowania gamma $E_\gamma = 8,9$ mSv (przy założeniu, że roczny czas pracy w chodnikach wodnych wynosi 750 godzin),
- oraz, wyrażona jako skuteczna dawka obciążająca $ER_a = 0,70$ mSv dla wniknięcia izotopów radu do organizmu (dla deklarowanego czasu pracy, wynoszącego 213 godzin rocznie).

Zgodnie z wymaganiami ustawy – Prawo atomowe, dotyczącymi terenów kontrolowanych i nadzorowanych podziemne wyrobiska zaliczone do kategorii B (teren nadzorowany) należy przeklasyfikować do kategorii A (teren kontrolowany) w przypadkach, gdy zachodzi możliwość rozprzestrzenienia się skażeń, np. w trakcie prowadzenia prac związanych z usuwaniem osadów lub ścieków.

Analiza wyników pomiarów na tle danych z ostatnich lat pokazała, że w podziemnych zakładach górniczych (przy założonych czasach pracy dla poszczególnych czynników zagrożenia) zawsze występują wyrobiska klasy B zagrożenia radiacyjnego, do których zalicza się stanowiska, na których dawka przekracza 1 mSv. Wyrobiska, które należałoby zaliczyć do klasy A zagrożenia radiacyjnego, czyli te, w których dawka otrzymana przez górników mogłaby przekraczać 6 mSv, występują sporadycznie.

W 2018 r. głównymi przyczynami występowania powyższych dawek skutecznych dla górników były ekspozycja na zewnętrzne promieniowanie gamma oraz na krótkożyłowe produkty rozpadu radonu.

W żadnej z kopalń nie stwierdzono przekroczenia dawki 20 mSv w ciągu roku. Jest to dawka graniczna dla osób, których działalność zawodowa związana jest z zagrożeniem radiacyjnym.

Nadawanie uprawnień personalnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

W obiektach jądrowych i innych jednostkach, w których występuje narażenie na promieniowanie jonizujące, na określonych stanowiskach zatrudniane są osoby mające uprawnienia nadawane przez Prezesa PAA. Warunkiem uzyskania uprawnień jest między innymi ukończenie szkolenia dla osób ubiegających się o uprawnienia umożliwiające zatrudnienie na stanowisku mającym istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w zakresie dostosowanym do typu wymaganych uprawnień oraz zdanie egzaminu przed komisją egzaminacyjną Prezesa PAA.

PODSTAWA PRAWNA

Art. 7 ust. 3 i 10 oraz art. 12 ust. 1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe i rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 2016 r. w sprawie stanowiska mającego istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 1513).

Wymagane szkolenia prowadzone są przez jednostki organizacyjne uprawnione do takiej działalności przez Prezesa PAA, dysponujące kadrą wykładowców i odpowiednim zapleczem technicznym, umożliwiającym prowadzenie ćwiczeń praktycznych, na podstawie programów szkoleniowych opracowanych dla każdej jednostki i zgodnych z typem szkolenia zatwierdzonym przez Prezesa PAA. W szkoleniach w 2018 r. uczestniczyło łącznie 647 osób. Informację o jednostkach, które prowadziły takie szkolenia w 2018 r., zawiera tab. 6.

W 2018 r. działały dwie komisje egzaminacyjne, powołane przez Prezesa PAA na podstawie art. 7 ust. 1 oraz art. 12a ust. 6 ustawy – Prawo atomowe:

- komisja egzaminacyjna właściwa do nadawania uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (IOR),
- komisja egzaminacyjna właściwa do nadawania uprawnień do zajmowania stanowiska mającego istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

TABELA 6.

Jednostki prowadzące w 2018 r. szkolenia dla osób ubiegających się o uprawnienia umożliwiające zatrudnienie na stanowisku mającym istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

Rodzaj uprawnień	Nazwa jednostki	Liczba przeprowadzonych szkoleń	Liczba uczestników szkoleń	Liczba uzyskanych uprawnień*
Inspektor ochrony radiologicznej	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej	2	62	174
	Naczelna Organizacja Techniczna	3	40	
	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej	3	49	
Stanowisko mające istotne znaczenie dla zapewnienia BJIOR	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej	12	344	582
	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej	3	50	
	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej	2	61	
	Narodowe Centrum Badań Jądrowych	1	14	
	Centrum Onkologii W Gliwicach	1	27	

* Obejmuje także osoby, które odbywały szkolenie przed 2018 r. lub były uprawnione do przystąpienia do egzaminu bez uczestnictwa w szkoleniu.

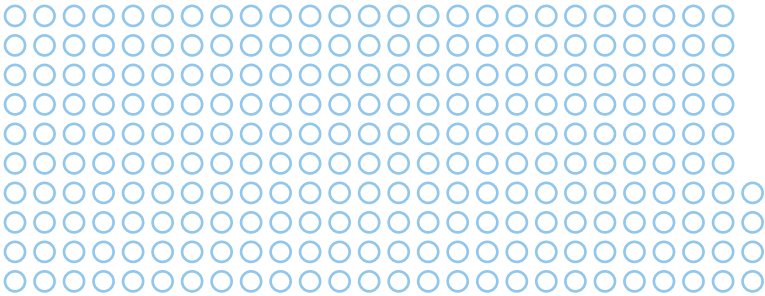
INFOGRAFIKA

Liczba osób, które uzyskały uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej oraz uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

570 osób

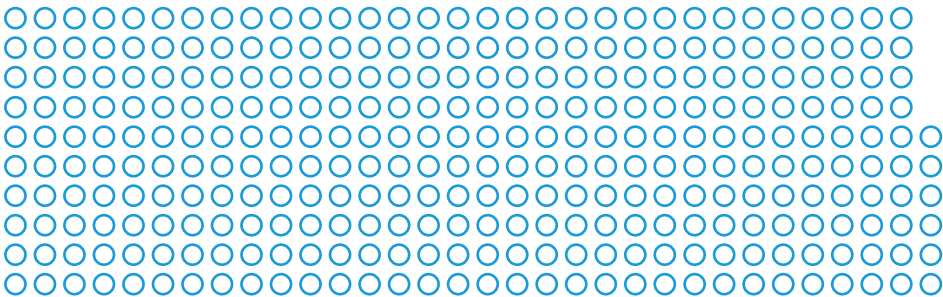
254 osoby

uzyskały uprawnienia o specjalności operatora akceleratora stosowanego do celów innych niż medyczne



316 osób

uzyskało uprawnienia o specjalnościach: operatora akceleratora stosowanego do celów medycznych oraz urządzeń do teleradioterapii i/lub operatora urządzeń do brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi



Ponadto, uprawnienia do zajmowania stanowiska mającego istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej wykonującej działalność polegającą na budowie, rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu jądrowego uzyskało 12 osób, w tym:

4 osoby

operatora reaktora badawczego



3 osoby

kierownika reaktora badawczego



2 osoby

dozymetrysty reaktora badawczego



1 osoba

kierownika zmiany reaktora badawczego



1 osoba

kierownika Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych i kierownika składowiska odpadów promieniotwórczych



1 osoba

zastępcy dyrektora do spraw bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej posiadającej reaktor badawczy



Łącznie uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej oraz uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku mającym istotne znaczenie dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskało

756 osób

12 osób

9

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w kraju

- 65 Monitoring ogólnokrajowy
- 68 Monitoring lokalny
- 70 Międzynarodowa wymiana danych monitoringu radiacyjnego
- 70 Zdarzenia radiacyjne



Na terenie Polski prowadzony jest stały monitoring mocy dawki promieniowania gamma oraz pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w środowisku i produktach spożywczych. System monitoringu funkcjonuje 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu i pozwala na bieżące śledzenie sytuacji radiacyjnej na terenie kraju oraz wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń.

Wyróżnia się dwa rodzaje monitoringu:

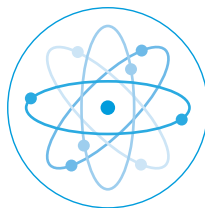
- ogólnokrajowy – pozwalający na uzyskanie danych niezbędnych do oceny sytuacji radiacyjnej na obszarze całego kraju w warunkach normalnych i w sytuacjach zagrożenia radiacyjnego. Na tej podstawie prowadzone jest badanie długookresowych zmian sytuacji radiacyjnej środowiska i produktów żywnościowych.
- lokalny – pozwalający na uzyskanie danych z terenów, na których jest (lub była) prowadzona działalność mogąca powodować lokalne zwiększenie narażenia radiacyjnego ludności (dotyczy to ośrodka jądrowego w Świerku, Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie oraz terenów byłych zakładów wydobywczych i przeróbczych rud uranu w Kowarach).

Pomiary wykonywane w ramach monitoringu prowadzone są przez:

- **stacje pomiarowe**, tworzące system wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych;
- **placówki pomiarowe**, prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych materiałów środowiskowych i żywności;
- **służby jednostek eksploatujących obiekty jądrowe oraz dozór jądrowy** prowadzące monitoring lokalny.

Koordinację pracy systemu stacji i placówek pomiarowych wykonuje Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) PAA.

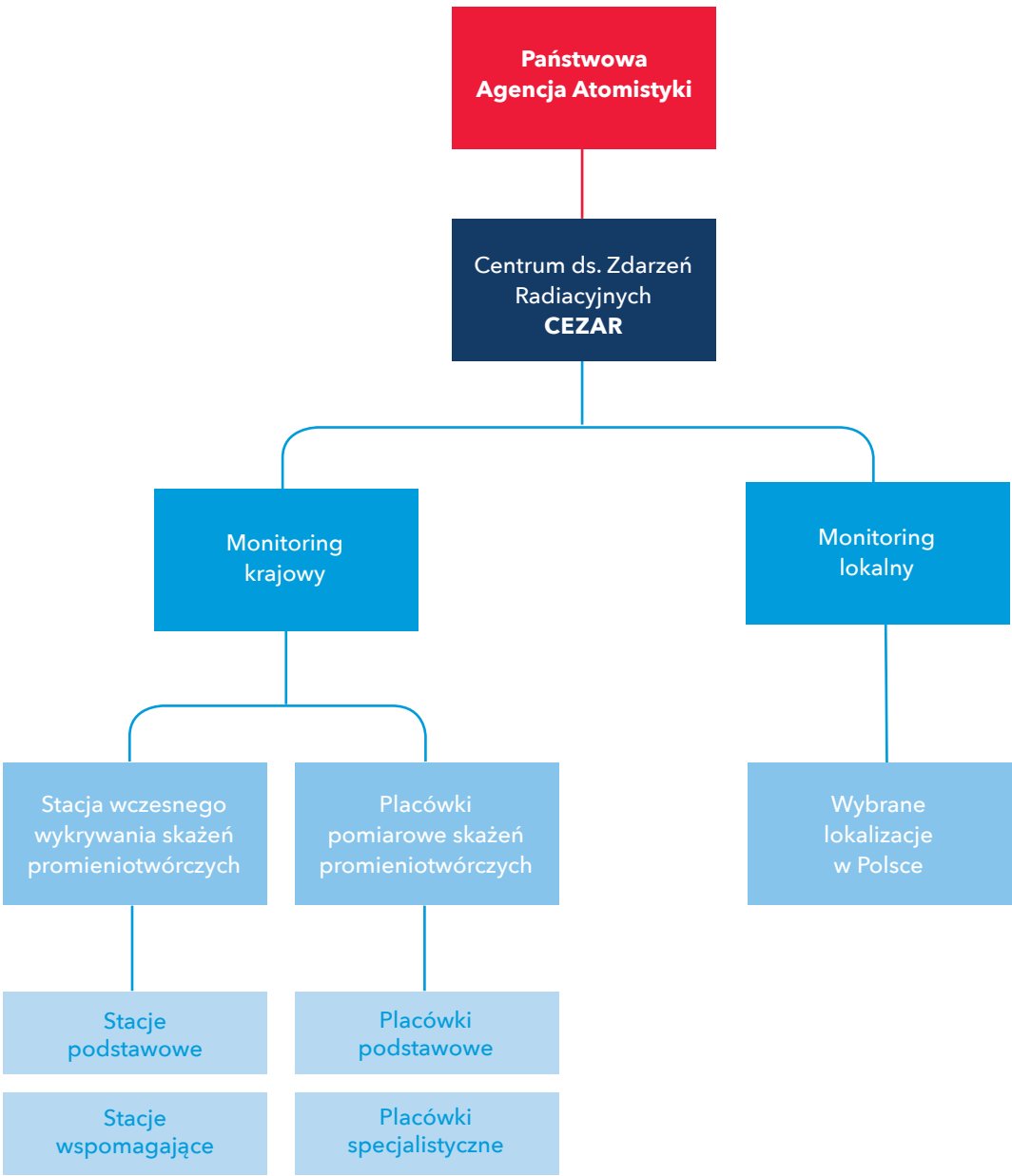
Ogólny schemat struktury tego systemu przedstawiono na rys. 10.



Na terenie Polski prowadzony jest stały monitoring mocy dawki promieniowania gamma oraz pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w środowisku i produktach spożywczych. System monitoringu funkcjonuje 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu i pozwala na bieżące śledzenie sytuacji radiacyjnej na terenie kraju oraz wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń.

RYSUNEK 10.

System monitoringu radiacyjnego w Polsce



Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju są podstawą dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyjnej Polski, która systematycznie prezentowana jest:

- na stronie paa.gov.pl – moc dawki promieniowania gamma
- w komunikatach kwartalnych publikowanych w Monitorze Polskim – moc dawki promieniowania gamma oraz zawartość izotopu Cs-137 w powietrzu i mleku
- w raporcie rocznym Prezesa PAA – pełny zakres wyników pomiarowych.

W razie zaistnienia sytuacji awaryjnych, częstotliwość przekazywanych informacji ustalana jest indywidualnie. Prezentowane informacje stanowią podstawę oceny zagrożenia radiacyjnego ludności i prowadzenia działań interwencyjnych, gdyby sytuacja tego wymagała.

Monitoring ogólnokrajowy

Stacje systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

Zadaniem stacji pomiarowych systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych jest umożliwienie bieżącej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego. W skład tego systemu wchodzić tzw. stacje podstawowe i wspomagające (zob. infografika str. 66).

Stacje podstawowe:

- **19 stacji automatycznych PMS** (Permanent Monitoring Station) należących do PAA i działających także w systemach międzynarodowych UE i państw bałtyckich (Rada Państw Morza Bałtyckiego), które wykonują pomiary ciągłe:
 - wielkości radiologicznych: mocy przestrzennego równoważnika dawki $\dot{H}^*(10)$ oraz widma promieniowania gamma powodowanego pojawieniem się pierwiastków promieniotwórczych w powietrzu i na powierzchni ziemi,
 - podstawowych parametrów meteorologicznych (opad deszczu i temperatura otoczenia), co pozwala na weryfikację poprawności wskazań przyrządów radiometrycznych w zmiennych warunkach pogodowych.

Począwszy od 2016 r. PAA rozbudowuje sieć stacji PMS. W 2018 r. oprócz 13 stacji starego typu, działało także 6 nowych stacji, które zostały wyposażone w nowe, specjalnie zaprojektowane sondy spektro-dozymetryczne (TDSG3) oraz niezależne sondy meteorologiczne. W najbliższych latach planowana jest dalsza rozbudowa całej sieci stacji.

- **12 stacji typu ASS-500**, z czego 11 należy do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej, a jedna stacja do PAA, które wykonują:
 - ciągłe zbieranie aerozoli atmosferycznych na filtrach,
 - spektrometryczne oznaczanie zawartości poszczególnych radioizotopów w próbach tygodniowych.
- **9 stacji IMiGW** należących do Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, które wykonują:
 - ciągły pomiar mocy dawki promieniowania gamma,
 - ciągły pomiar aktywności całkowitej i sztucznej promieniowania alfa i beta aerozoli atmosferycznych (7 stacji),
 - pomiar aktywności całkowitej promieniowania beta w próbach dobowych i miesięcznych opadu całkowitego,
 - oznaczanie zawartości Cs-137 (spektrometrycznie) i Sr-90 (radiochemicznie) w połączonych próbach miesięcznych opadu całkowitego ze wszystkich dziewięciu stacji (raz w miesiącu).

Stacje wspomagające:

- 13 stacji pomiarowych należących do Ministerstwa Obrony Narodowej (MON), które wykonują ciągłe pomiary mocy dawki promieniowania gamma, rejestrowane automatycznie w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń (COAS).

Placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska i artykułów rolno-spożywczych

Jest to sieć placówek wykonujących metodami laboratoryjnymi pomiary zawartości skażeń promieniotwórczych w próbkach materiałów środowiskowych oraz w żywności i paszach. W jej skład wchodzi:

- 30 placówek podstawowych, działających w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych,
- oznaczenia całkowitej aktywności beta w próbach mleka i produktów spożywczych (raz na kwartał),
- oznaczanie zawartości Cs-137, Sr-90 w wybranych artykułach rolno-spożywczych (średnio dwa razy w roku).
- placówki specjalistyczne, wykonujące bardziej rozbudowane analizy skażeń prób środowiskowych.

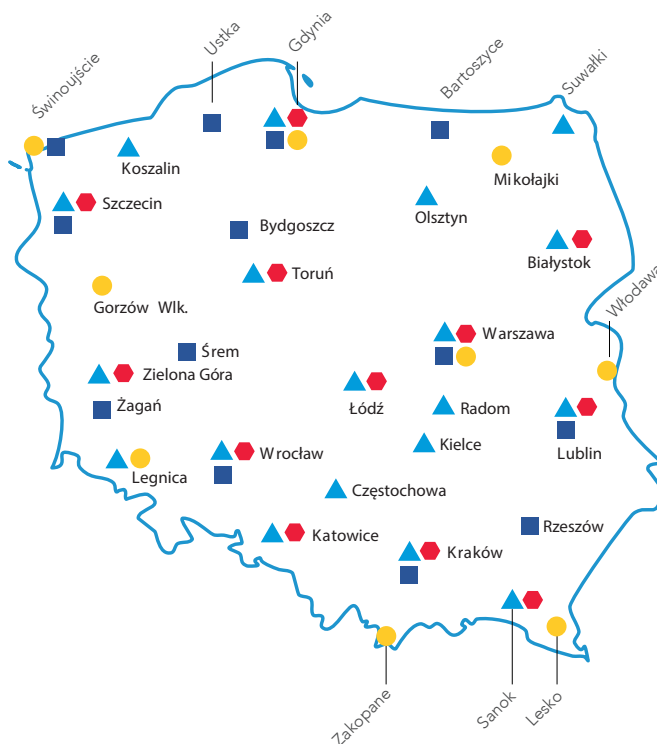
Rozmieszczenie podstawowych placówek pomiarowych przedstawiono na infografice na str. 67.

Monitoring ogólnokrajowy

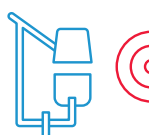
sytuacji radiacyjnej

Liczba stacji pomiarowych

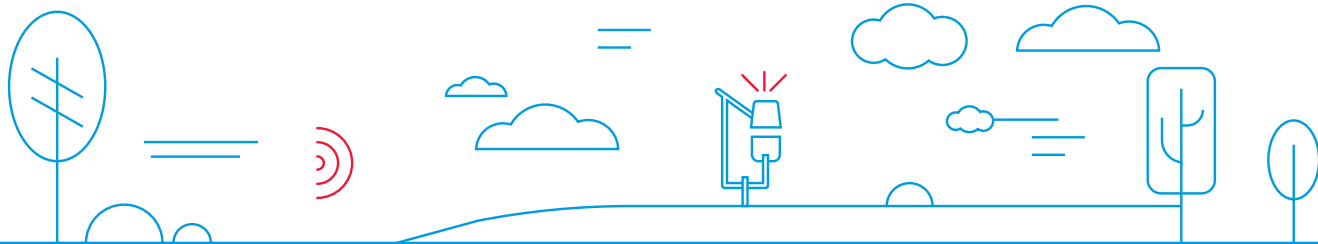
▲ Stacje PMS	19
◆ Stacje ASS-500	12
● Stacje IMiGW	9
■ Stacje MON	13



- ▲ **Stacje PMS** ----- Stacje systemu pomiaru ciągłego (PMS – Permanent Monitoring System) zapewniają monitorowanie poziomu promieniowania jonizującego na terenie kraju 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Dzięki pomiarom spektrometrycznym (widmo promieniowania gamma) umożliwiają wykrycie pojawienia się w środowisku izotopów pochodzenia sztucznego.


- ◆ **Stacje ASS-500** ---- Wysokowydajne stacje poboru aerozoli atmosferycznych ASS-500 (Aerosol Sampling Station) są przeznaczone do kontroli zanieczyszczeń promieniotwórczych powietrza. Stacja przepompowuje powietrze przez specjalny filtr ze średnią prędkością ok. 500 m³/h. Na filtrze tym zbierają się aerozole, po czym jest on poddawany szczegółowej analizie laboratoryjnej, która pozwala wykrywać nawet śladowe ilości izotopów promieniotwórczych obecnych w powietrzu. W sytuacji normalnej filtr jest zmieniany raz w tygodniu.


- **Stacje IMiGW** ----- Stacje Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wykonują pomiary mocy dawki oraz aktywności aerozoli atmosferycznych i opadu całkowitego.
- **Stacje MON** ----- Stacje Ministerstwa Obrony Narodowej wykonują pomiary mocy dawki promieniowania gamma (stacje wspomagające).



Placówki podstawowe działające w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznej – prowadzą pomiary obecności izotopów promieniotwórczych w produktach rolno-spożywczych



Bieżące wyniki monitoringu mocy dawki promieniowania jonizującego można znaleźć tutaj:

www.paa.gov.pl/monitoring.html

<http://remap.jrc.ec.europa.eu/GammaDoseRates.aspx>

Monitoring lokalny

TABELA 7.

Pomiary izotopów promieniotwórczych na terenie i w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku

Rodzaj pomiaru i próbki	Teren ośrodka	Otoczenie ośrodka
gamma w aerozolach atmosferycznych	●	●
beta i gamma w opadzie atmosferycznym	●	
beta i gamma w wodach studziennych		●
beta w wodzie wodociągowej	●	
beta w wodach rzeki Świder		●
gamma oraz alfa i beta (w tym zawartości H-3 i Sr-90) w wodach drenażowo-opadowych	●	
H-3 w wodach podziemnych	●	
Sr-90 oraz gamma w szlamach	●	●
gamma oraz beta (w tym zawartości Sr-90) w ściekach sanitarnych	●	
beta w ściekach z oczyszczalni		●
gamma w glebach i trawach	●	●
gamma w mleku i zbożu		●

Dane uzyskane w 2018 r. i w latach poprzednich potwierdzają, że nie obserwuje się negatywnego wpływu pracy ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP na środowisko przyrodnicze, a promieniotwórczość ścieków i wód drenażowo-opadowych usuwanych z terenu ośrodka jądrowego w Świerku była w 2018 r. znacznie niższa od obowiązujących limitów.

Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku w 2018 r. prowadzony był przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Narodowego Centrum Badań Jądrowych, a w otoczeniu ośrodka dodatkowo przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA. Odbychał się on w następujący sposób:

- w trybie on-line (pomiar co 2 minuty) kontrolowane są pola promieniowania gamma w bramach ośrodka oraz w wybranych punktach terenu, a także stężenia promieniotwórcze mediów uwalnianych do środowiska (ścieki sanitarne, wody drenażowe i deszczowe oraz powietrze atmosferyczne na zawartość izotopów alfa, beta i gamma promieniotwórczych);
- w trybie off-line (zgodnie z harmonogramem pomiarowym) na terenie i w otoczeniu ośrodka Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych NCBJ prowadziło pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych wymienionych w tab. 7.

Prowadzone były również pomiary promieniowania gamma dla wybranych lokalizacji na terenie i w otoczeniu ośrodka przy pomocy dawkomierzy termoluminescencyjnych (TLD) w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek.

Na zlecenie Prezesa PAA w otoczeniu ośrodka wykonano pomiary zawartości naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych w:

- wodzie z pobliskiej rzeki Świder,
- wodzie z oczyszczalni ścieków w najbliższym (w stosunku do ośrodka) mieście Otwocku,
- wodzie studziennej,
- glebie,
- trawie.

Wykonano także pomiar mocy dawki promieniowania gamma w pięciu wybranych lokalizacjach oraz pomiary izotopów jodu w postaci gazowej, a także radioaktywnych gazów szlachetnych.

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (KSOP)

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu KSOP prowadzony jest przez ZUOP, a w otoczeniu KSOP przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA.

Na terenie KSOP prowadzono pomiary:

- zawartości substancji promieniotwórczych w wodach podziemnych, wodzie wodociągowej, aerozolach atmosferycznych, glebie i trawie,
- mocy dawki promieniowania gamma,
- skażeń promieniotwórczych na terenie składowiska.

W otoczeniu KSOP wykonano pomiary:

- stężenia Cs-137, Cs-134, H-3 i Sr-90 w wodach źródłanych,
- zawartości substancji promieniotwórczych w wodach powierzchniowych, wodach drenażowych i podziemnych oraz wodzie wodociągowej,
- zawartości izotopów beta-promieniotwórczych, w tym H-3, w wodach gruntowych (piezometry),
- zawartości sztucznych (głównie Cs-137) i naturalnych izotopów gamma-promieniotwórczych w glebie i trawie,
- zawartości izotopów gamma promieniotwórczych w aerozolach atmosferycznych,
- skażeń promieniotwórczych powierzchni dróg,
- mocy dawki promieniowania gamma w pięciu stałych punktach kontrolnych.

Najważniejsze wyniki pomiarów i dane obrazujące sytuację radiacyjną na terenie i w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku oraz KSOP przedstawiono w rozdz. X „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju”.

Tereny byłych zakładów wydobywczych i przeróbczych rud uranu

Na terenach dawnego kopalnictwa rud uranu realizowany jest od 1998 r. „Program monitoringu radiacyjnego terenów zdegradowanych w wyniku działalności wydobywczej i przeróbczej rud uranu”. W ramach tego programu w 2018 r. zostały wykonane:

- pomiary zawartości izotopów alfa i beta promieniotwórczych w wodach pitnych (publiczne ujęcia wody pitnej) na terenach Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra oraz w wodach powierzchniowych i podziemnych (wypływy z wyrobisk podziemnych),
- oznaczenia stężenia radonu w wodzie z ujęć publicznych, w wodzie zasilającej pomieszczenia mieszkalne oraz w wodach powierzchniowych i podziemnych (wypływy z wyrobisk podziemnych).

Wyniki pomiarów zamieszczono w rozdz. X „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju”.

Międzynarodowa wymiana danych monitoringu radiacyjnego

Państwowa Agencja Atomistyki bierze udział w międzynarodowej wymianie danych pochodzących z monitoringu radiacyjnego. Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA, w ramach realizacji postanowień Art. 36 Traktatu UE EURATOM, przygotowuje i udostępnia dane z monitoringu radiacyjnego prowadzonego w Polsce, jak również otrzymuje i analizuje dane o sytuacji radiacyjnej w innych krajach. Uczestniczy także w wymianie danych w ramach Rady Państw Morza Bałtyckiego.

System Unii Europejskiej wymiany danych pomiarowych pochodzących z rutynowego monitoringu radiacyjnego środowiska, działającego w krajach Unii Europejskiej

System obejmuje dane dotyczące mocy dawki, skażeń powietrza, skażeń wody przeznaczonej do spożycia, wód powierzchniowych, mleka oraz żywności (dieta). Dane przekazywane są przez PAA do Joint Research Centre (JRC) zlokalizowanego w miejscowości Ispra we Włoszech raz w roku (do 30 czerwca każdego roku dane za rok ubiegły).

Wymiana danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń w systemie EURDEP w ramach Unii Europejskiej

System European Radiological Data Exchange Platform (EURDEP) obejmuje automatyczną wymianę danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych. Publikowane są przede wszystkim wyniki pomiarów mocy dawki promieniowania gamma. Wiele krajów publikuje też wyniki pomiarów aktywności aerozoli atmosferycznych oraz innych pomiarów istotnych do oceny sytuacji radiacyjnej, które są dostępne w trybie automatycznym. Aktualna sytuacja radiologiczna w Europie publikowana jest na bieżąco na mapie EURDEP.

Polska przekazuje następujące wyniki pomiarów z częstotliwością raz na godzinę

- moc dawki promieniowania gamma (stacje PMS i IMiGW),
- całkowitą aktywność alfa i beta pochodzącą od radionuklidów sztucznych w aerozolach atmosferycznych (stacje IMiGW).

Wymiana danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń w systemie Rady Państw Morza Bałtyckiego

Zakres i format danych przekazywanych przez Polskę w ramach wymiany w obrębie Rady Państw Morza Bał-

tyckiego (RPMB), tj. w ramach wymiany regionalnej, jest identyczny jak w systemie EURDEP w Unii Europejskiej.

Zdarzenia radiacyjne

Zasady postępowania

Zdarzenie radiacyjne, zgodnie z definicją przyjętą w ustawie – Prawo atomowe, jest sytuacją związaną z zagrożeniem⁴ i wymagającą podjęcia pilnych działań w celu ochrony pracowników lub ludności. W przypadku zaistnienia zdarzenia radiacyjnego przewiduje się podejmowanie działań interwencyjnych odrębnie dla zdarzeń ograniczonych do terenu jednostki organizacyjnej (zdarzenia „zakładowe”) oraz dla zdarzeń, których skutki wykraczają poza jednostkę organizacyjną (zdarzenia „wojewódzkie” i „krajowe”, w tym o skutkach transgranicznych). Akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia kierują – w zależności od zasięgu zdarzenia – kierownik jednostki, wojewoda lub minister właściwy ds. wewnętrznych.

⁴ Przez zagrożenie należy rozumieć narażenie potencjalne; narażenie, które może nastąpić, przy czym prawdopodobieństwo jego wystąpienia może być wcześniej oszacowane (zgodnie z art. 3, ust. 53 ustawy – Prawo atomowe).

INFOGRAFIKA

Klasyfikacja zdarzeń radiacyjnych



O zasięgu zakładowym

Akcją likwidacji skutków zdarzenia kieruje **kierownik jednostki organizacyjnej** według zakładowego planu postępowania awaryjnego.



O zasięgu wojewódzkim

Akcją likwidacji skutków zdarzenia kieruje **wojewoda we współpracy z państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym** według wojewódzkiego planu postępowania awaryjnego.



O zasięgu krajowym

Akcją likwidacji skutków zdarzenia kieruje **minister właściwy do spraw wewnętrznych** przy pomocy Prezesa PAA.

Państwowa Agencja Atomistyki pełni rolę informacyjno-konsultacyjną w zakresie oceny poziomu dawek i skażeń oraz innych ekspertyz i działań wykonywanych na miejscu zdarzenia. Ponadto, przekazuje informacje na temat zagrożeń radiacyjnych do społeczności narażonych w wyniku zdarzenia oraz organizacjom międzynarodowym i państwom ościennym. Powyższe postępowanie jest również stosowane w sytuacji wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym prób ich nielegalnego przewozu przez granicę państwa).

Prezes PAA dysponuje ekipą dozymetryczną, która może wykonać na miejscu zdarzenia pomiary mocy dawki i skażeń promieniotwórczych, zidentyfikować skażenia i porzucone substancje promieniotwórcze i zabezpieczyć teren strefy awaryjnej.

Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA (CEZAR), pełni szereg funkcji, jak: służba awaryjna Prezesa PAA⁵, Krajowy Punkt Kontaktowy (KPK) dla Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (system USIE – Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies), Komisji Europejskiej (system ECURIE – European Community Urgent Radiological Information Exchange), Rady Państw Morza Bałtyckiego, NATO i państw związanych z Polską umowami dwustronnymi, między innymi w zakresie powiadamiania i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych – prowadzi dyżury przez 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę. Centrum dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, a w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego korzysta z komputerowych systemów wspomagania decyzji (RODOS i ARGOS).

⁵ Wspólnie z Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej (na podstawie umowy zawartej przez Prezesa PAA i CLOR).

7

AWARIA O SKUTKACH KATASTROFALNYCH

Fukushima, Japonia 2011

Uwolnienie do środowiska dużych ilości substancji promieniotwórczych

Czarnobyl, ZSRR 1986

Uwolnienie do środowiska dużych ilości substancji promieniotwórczych

6

POWAŻNA AWARIA

Kysztym, ZSRR 1957

Uwolnienie do środowiska znacznych ilości substancji promieniotwórczych po wybuchu zbiornika wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych

5

AWARIA O ROZLEGŁYCH KONSEKWENCJACH

Goiânia, Brazylia 1987

Śmierć 4 osób w wyniku kontaktu z wysokoaktywnym porzuconym źródłem promieniotwórczym

EJ Three Mile Island, USA 1979

Poważne uszkodzenie rdzenia reaktora

4

AWARIA O LOKALNYCH KONSEKWENCJACH

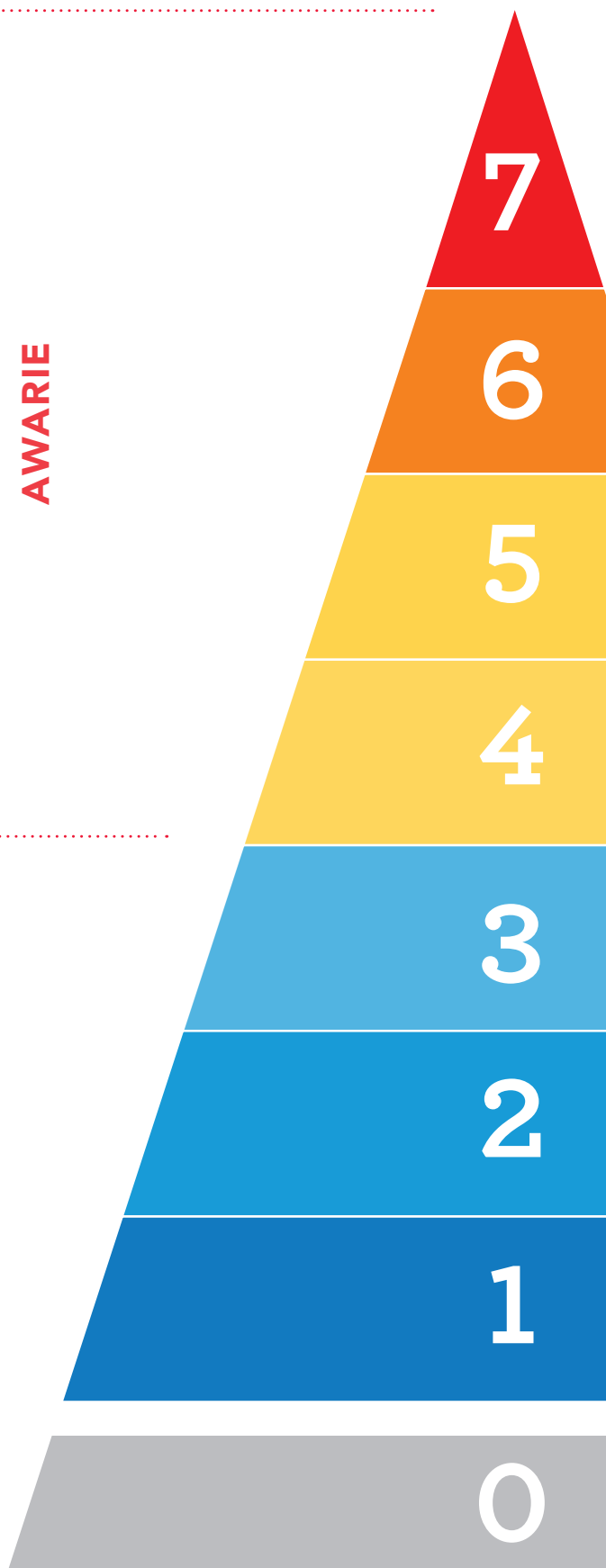
Stambolijski, Bułgaria 2011

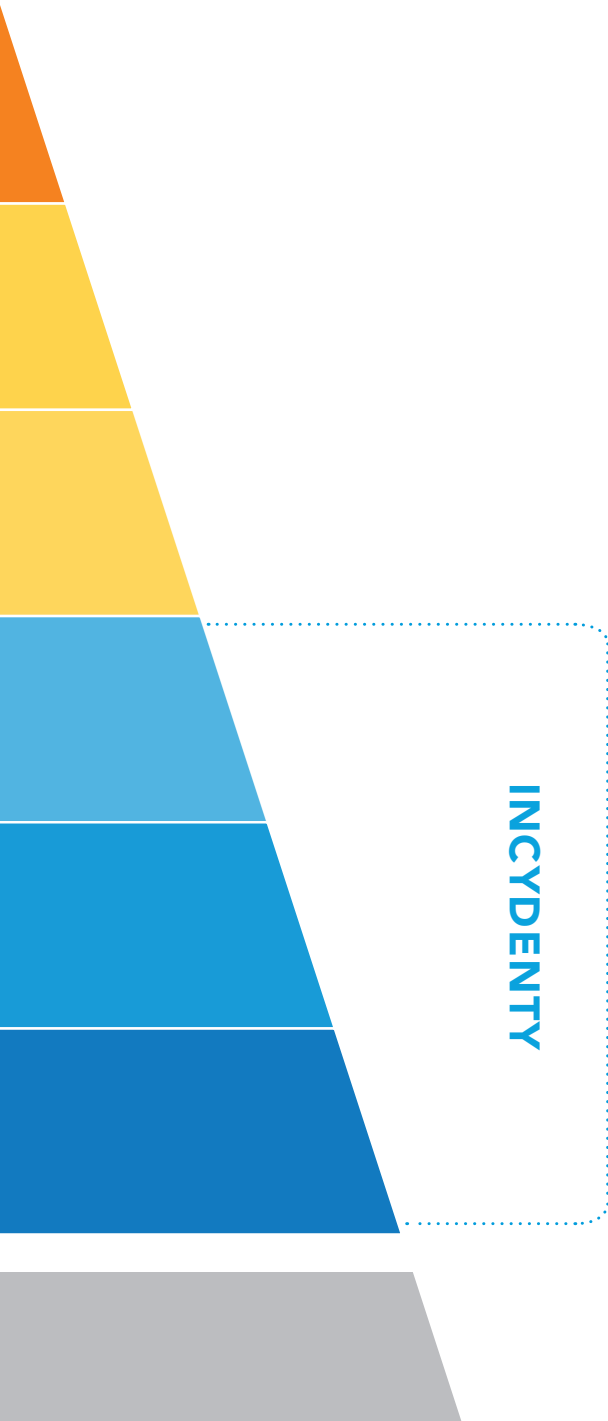
Napromieniowanie 4 pracowników zakładu napromieniowania

New Delhi, Indie 2010

Ostre napromieniowanie handlarza złodem na skutek kontaktu z substancją promieniotwórczą w złomie

AWARIE





SKALA INES

Międzynarodowa Skala Zdarzeń Jądrowych
i Radioaktywnych

3

POWAŻNY INCYDENT

Fleurus, Belgia 2008

Uwolnienie jodu-131 do środowiska z zakładu produkcji

Lima, Peru 2012

Znaczne napromieniowanie pracownika radiografii przemysłowej

2

INCYDENT

EJ Laguna-Verde-2, Meksyk 2011

Automatyczne wyłączenie reaktora z powodu podwyższonego ciśnienia w zbiorniku ciśnieniowym

Paryż, Francja 2013

Przekroczenie rocznej dawki granicznej promieniowania przez lekarza-specjalistę radiologii interwencyjnej

1

ANOMALIA

EJ Rajasthan-5, Indie 2012

Przekroczenie limitów użytkowych dawki przez 2 pracowników elektrowni jądrowej

EJ Olkiluoto-1, Finlandia 2008

Szybkie zatrzymanie głównych pomp cyrkulacyjnych z jednoczesnym odłączeniem koła zamachowego przy wyłączaniu reaktora

0

PONIŻEJ SKALI

Brak wpływu na bezpieczeństwo radiacyjne

Żadne zdarzenia radiacyjne zarejestrowane w 2018 r. poza granicami kraju nie spowodowały zagrożenia dla ludzi i środowiska w Polsce.

Żadne zdarzenie radiacyjne zarejestrowane w 2018 r. na terenie Polski nie miało wpływu na zdrowie ludzi ani stan środowiska naturalnego na obszarze Polski.

TABELA 8.
Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych w 2018 r.

Powiadomienia dotyczyły:	
Odnalezienia pojemników ze zubożonego uranu w partii złomu	1
Wykrycia przez funkcjonariuszy placówki straży granicznej próby wwiezienia do Polski źródeł promieniotwórczych przez obywatela Wietnamu	1
Odnalezienia źródła promieniotwórczego w partii złomu	1
Podczas wymiany źródła w aparacie do brachyterapii wykryto skażenie powierzchniowe nowego źródła	1
Awaria defektoskopu	1
RAZEM	5

Zdarzenia radiacyjne poza granicami kraju

W 2018 r. Krajowy Punkt Kontaktowy nie otrzymał żadnych powiadomień o awariach w obiektach jądrowych, które sklasyfikowane byłyby powyżej poziomu 3 w siedmiostopniowej skali INES.

Odebrano natomiast 19 informacji o incydentach związanych ze źródłami promieniowania jonizującego lub obiektami jądrowymi, głównie nieplanowanego narażenia pracowników na promieniowanie jonizujące. Ponadto, Krajowy Punkt Kontaktowy poprzez system USIE oraz ECURIE otrzymał kilkadziesiąt informacji organizacyjno-technicznych lub związanych z przeprowadzanymi ćwiczeniami międzynarodowymi.

Zdarzenia radiacyjne w kraju

Dyżurni CEZAR przyjęli 4 powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych na terenie Polski dotyczące m.in. obecności substancji promieniotwórczych w złomie. Zdarzenia te zostały zaklasyfikowane na poziomie 0 (poniżej skali) w skali INES.

Pod koniec 2018 r. miało miejsce zdarzenie związane z degradacją wielopoziomowych zabezpieczeń przy pracy ze źródłem wysokoaktywnym, które zostało zaklasyfikowane na poziomie 1 w skali INES.

Ekipa Dozymetryczna Prezesa PAA wyjechała na miejsce zdarzenia radiacyjnego dwukrotnie. Została ona również wysłana w celu wsparcia działań miejscowych służb w sytuacjach niebędących zdarzeniami radiacyjnymi w rozumieniu zapisów ustawy – Prawo atomowe. Ponadto wzięła udział w dwóch ćwiczeniach: FTX na granicy polsko-ukraińskiej oraz KSWSiA na bocznic kolejowej w Warszawie.

Dyżurni CEZAR udzielili 14 720 konsultacji (niezwiązanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków), a większość z nich (14 641) była adresowana do Placówek Straży Granicznej, w związku z wykryciem podwyższonego poziomu promieniowania. Konsultacje dotyczyły między innymi: przewozów tranzytowych lub wwozu do Polski dla odbiorców krajowych materiałów ceramicznych, materiałów mineralnych, węgla drzewnego, cegły szamotowej, propanu-butanu, części elektronicznych i mechanicznych, chemikaliów, źródeł promieniotwórczych (łącznie 13 398 przypadków), jak również przekraczania granicy przez osoby poddawane diagnostyce lub terapii z użyciem radiofarmaceutyków (1243 przypadków). Ponadto, dyżurni CEZAR udzielili 79 konsultacji innym instytucjom oraz osobom prywatnym.

10

Ocena sytuacji radiacyjnej kraju

76

Promieniotwórczość w środowisku

86

Promieniotwórczość podstawowych artykułów
spożywczych i produktów żywnościowych



Poziom promieniowania gamma w Polsce oraz w otoczeniu Narodowego Centrum Badań Jądrowych i Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w 2018 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego.

Stężenie naturalnych radionuklidów w środowisku utrzymuje się na podobnym poziomie w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Natomiast stężenie izotopów sztucznych (głównie Cs-137), których źródłem była przede wszystkim awaria w Czarnobylu oraz wcześniejsze próby z bronią jądrową, sukcesywnie maleje, zgodnie z naturalnym procesem rozpadu promieniotwórczego. Stwierdzone zawartości radionuklidów nie stwarzają zagrożenia radiacyjnego dla ludzi i środowiska w Polsce.

Moc dawki promieniowania gamma

Poziom promieniowania gamma w Polsce oraz w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w 2018 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Zróżnicowanie wartości mocy dawki (nawet dla tej samej miejscowości) wynika z lokalnych warunków geologicznych decydujących o poziomie promieniowania ziemskiego.

Wartości mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania, uwzględniające promieniowanie kosmiczne oraz promieniowanie pochodzące od radionuklidów zawartych w podłożu (składowa ziemską), przedstawione w tab. 9, wskazują, że w Polsce w 2018 r. jej średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 54 do 142 nSv/h, przy średniej rocznej wynoszącej 93 nSv/h.

W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku wartości mocy dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma, uwzględniające tylko składową ziemską, wynosiły od 47 do 64 nGy/h (średnio 54 nGy/h). W otoczeniu KSOP wykonano także pomiary mocy dawki innym dawkomierzem, zawierające zarówno składową kosmiczną, jak i ziemską. Wyniki tych pomiarów wahały się od 72 do 86 nGy/h (średnio 77 nGy/h). Wartości te nie odbiegają w sposób istotny od wyników pomiarowych mocy dawki uzyskanych w innych rejonach kraju.

TABELA 9.

Wartości mocy dawki uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2018 r. (PAA)

Stacje*	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średniej dziennej mocy dawki [nSv/h]	Średnia roczna [nSv/h]
PMS	Białystok	88-110	92
	Częstochowa	62-85	69
	Gdynia	102-121	106
	Katowice	84-105	90
	Kielce	79-94	83
	Koszalin	85-103	90
	Kraków	116-129	119
	Legnica	77-88	81
	Łódź	85-101	91
	Lublin	92-115	103
	Olsztyn	83-98	87
	Radom	54-63	58
	Sanok	101-130	117
	Suwałki	75-100	84
	Szczecin	91-101	95
	Toruń	83-93	87
	Warszawa	89-102	93
	Wrocław	82-97	87
	Zielona Góra	87-101	91
IMiGW	Gdynia	83-96	87
	Gorzów	81-95	87
	Legnica	89-116	100
	Lesko	83-116	104
	Mikołajki	92-120	103
	Świnoujście	73-85	77
	Warszawa	72-100	81
	Włodawa	72-96	80
	Zakopane	92-142	114

* Symbole stacji określone w rozdz. „Monitorowanie sytuacji radiacyjnej kraju”

Aerozole atmosferyczne

W 2018 r. promieniotwórczość sztuczna aerozoli w przyziemnej warstwie atmosfery, określana na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń (ASS-500), wykazała, podobnie jak w kilku ostatnich latach, przede wszystkim obecność śladowych ilości radionuklidu Cs137. Jego średnie stężenia w tym okresie zawierały się w granicach poniżej 0,09 do 7,05 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,74 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie wartości stężenia radionuklidu I-131 w tym okresie zawierały się w przedziale od poniżej 0,05 do 22,77 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,68 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), natomiast średnie wartości stężenia naturalnego radionuklidu Be-7 wynosiły kilka mBq/ m^3 .

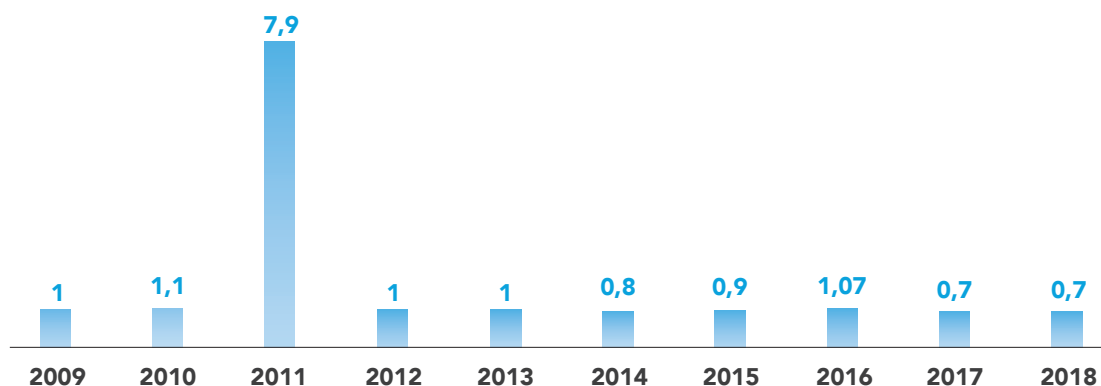
Na rys. 11 i 12 przedstawiono średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolach atmosferycznych w latach 1998-2018, odpowiednio w całej Polsce i w Warszawie.

Tygodniowe stężenia izotopu Cs-137 w powietrzu na terenie KSOP w 2018 r. nie przekraczały progu detekcji równego 0,13 Bq/tydzień.

Pomiary stężeń izotopów promieniotwórczych w powietrzu w 2018 r. prowadzone były na terenie ośrodka badań jądrowych w Świerku oraz w jego otoczeniu (Wólka Mładzka) w cyklu tygodniowym. Wyniki pomiarów w 2018 r. na terenie ośrodka przedstawiono w tab. 10.

RYSUNEK 11.

Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Polsce w latach 2009-2018 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$; PAA, dane CLOR)



RYSUNEK 12.

Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Warszawie w latach 2009-2018 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$) (PAA, dane CLOR)

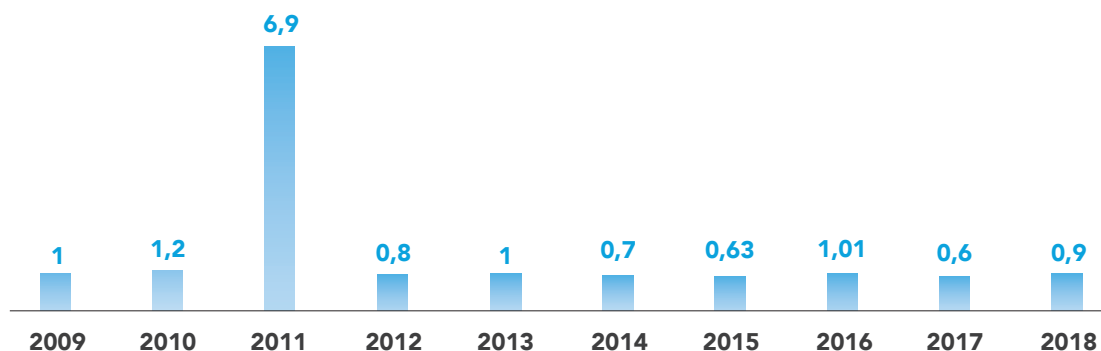


TABELA 10.

Podsumowanie wyników tygodniowych pomiarów stężeń radionuklidów w aerozolach atmosferycznych na terenie ośrodka w Świerku w 2018 r.

	Be-7 [mBq/ m³]	K-40 [µBq/ m³]	I-131 [µBq/ m³]	Cs-137 [µBq/ m³]
Średnia	3,3	27	12	1,4
Minimalna	1,0	17	1,4	0,41
Maksymalna	6,6	73	158	7,3

TABELA 11.

Średnia aktywność Cs-137 i Sr-90 oraz średnia aktywność beta w rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 2008-2018 (GIOŚ, pomiary wykonane przez IMiGW)

Rok	Aktywność [Bq/m²]		Aktywność beta [kBq/m²]
	Cs-137	Sr-90	
2008	0,5	0,1	0,30
2009	0,5	0,1	0,33
2010	0,4	0,1	0,33
2011	1,1	0,2	0,34
2012	0,3	0,1	0,32
2013	0,3	0,2	0,31
2014	0,5	0,1	0,32
2015	0,6	0,1	0,31
2016	0,5	0,1	0,31
2017	0,3	0,2	0,32
2018	0,4	0,1	0,33

Opad całkowity

Opad całkowity to pyły skażone izotopami pierwiastków promieniotwórczych, które wskutek pola grawitacyjnego i opadów atmosferycznych osadzają się na powierzchni ziemi.

Wyniki pomiarów przedstawione w tab. 11. wskazują, że zawartości sztucznych radionuklidów Sr-90 oraz Cs-137 w rocznym opadzie całkowitym były w 2018 r. na poziomie obserwowanym w poprzednich latach.

TABELA 12.

Stężenia radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2018 r. [mBq/dm³] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

	Wisła, Bug i Narew	Odra i Warta	Jeziora	
Cs-137	Zakres	0,22 – 6,23	2,18 – 6,11	0,63 – 3,01
	Średnio	3,21	3,98	2,29
Sr-90	Zakres	1,14 – 4,68	1,80 – 4,08	1,37 – 12,08
	Średnio	2,71	2,88	3,50

Wody i osady denne

Promieniotwórczość wód i osadów dennych określano na podstawie oznaczania wybranych radionuklidów sztucznych i naturalnych w próbach pobieranych w stałych miejscach kontrolnych.

Wody otwarte

Stężenia cezu Cs-137 i strontu Sr-90 utrzymują się na poziomach z roku ubiegłego i są na poziomach obserwowanych w innych krajach europejskich.

W 2018 r. w wodach powierzchniowych południowej strefy Bałtyku oznaczane były stężenia promieniotwórcze dla izotopów Cs-137, Ra-226 oraz K-40 (pomiary wykonywane przez CLOR). Średnie stężenia wymienionych izotopów utrzymują się na poziomie: dla Cs-137 – 26,9 Bq/dm³ – wody z warstwy powierzchniowej – i 24,1 Bq/dm³ – wody przydenne, 3,15 Bq/dm³ Bq/dm³ dla Ra-226 oraz 3729 mBq/dm³ dla K-40 i nie odbiegają od wyników z lat poprzednich.

Całkowita zawartość Cs-134 i Cs-137 w próbkach wód otwartych, pobranych w 2018 r. z punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku wynosiły średnio:

- rzeka Świder: 2,75 mBq/dm³ (powyżej ośrodka) i 3,14 mBq/dm³ (poniżej ośrodka),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: 9,01 mBq/dm³.

Stężenie Sr-90 w próbkach zbiorczych wody rzecznej pobranych z otoczenia Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku wynosiło – 8,55 i 9,55 mBq/dm³.

Stężenie trytu w próbkach wód otwartych pobranych w 2018 r. z punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku wynosiło:

- rzeka Świder (powyżej i poniżej ośrodka): średnio 1,45 Bq/dm³,
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: 3,0 Bq/dm³.

Wody - monitoring lokalny

Wyniki pomiarów stężeń izotopów promieniotwórczych w wodach w monitoringu lokalnym w 2017 r. nie odbiegają w sposób istotny od wyników z lat poprzednich.

Ośrodek jądrowy w Świerku:

Średnie stężenia promieniotwórczych izotopów cezu i strontu w wodach studziennych gospodarstw w otoczeniu ośrodka Świerk w 2018 r. wynosiły średnio 5,72 mBq/dm³ dla izotopów cezu (Cs-134, Cs-137) oraz 18,7 mBq/dm³ dla Sr-90. Oznaczone zostało również stężenie trytu (H-3), które wynosiło średnio 1,35 Bq/dm³.

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie:

Stężenia izotopów promieniotwórczych Cs-137 i Cs-134 w wodach źródłanych w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie wynosiły średnio 2,58 mBq/dm³.

W 2018 r. badano również stężenie trytu w wodach gruntowych w okolicy Krajowego Składowiska Odpadów promieniotwórczych w Róźnie, które wyniosło średnio poniżej 0,98 Bq/dm³.

Tereny byłych zakładów wydobywania i przerobu rud uranu

W interpretacji wyników pomiarów posłużono się zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) – Guidelines for drinking water quality, Vol. 1 Recommendations. Geneva, 1993 (poz. 4.1.3, str. 115) wprowadzającymi tzw. poziomy referencyjne dla wody pitnej. Zgodnie z nimi, całkowita aktywność alfa wody pitnej nie powinna zasadniczo przekraczać 100 mBq/dm³, natomiast aktywność beta – 1000 mBq/dm³. Należy zaznaczyć, że wspomniane poziomy mają jedynie charakter wskaźnikowy – w przypadku ich przekroczenia zaleca się identyfikację radionuklidów.

Przeprowadzono pomiary aktywności alfa i beta dla 50 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki⁶:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - całkowita aktywność alfa
 - od 1,5 do 86,1 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta
 - od 21,8 do 273,0 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (sztolnie, rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność alfa
 - od 5,2 do 615,0 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta
 - od 30,8 do 3212,4 mBq/dm³.

Stężenie radonu w wodzie z ujęć publicznych i studni przydomowych w miejscowościach wchodzących

w skład Związku Gmin Karkonoskich wynosiło od 1,0 do 900,2 Bq/dm³. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, charakteryzujących się najwyższą całkowitą promieniotwórczością alfa i beta miało najwyższą wartość 287,4 Bq/dm³ w wodzie wypływającej ze sztolni nr 17 kopalni „Pogórze”.

Wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w aspekcie zawartości substancji promieniotwórczych określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 2294). Wartość parametryczna, ustalona na poziomie 100 Bq/l stężenia aktywności radonu, określa zawartość substancji promieniotwórczych w wodzie, powyżej której należy ocenić, czy obecność substancji promieniotwórczych stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi wymagające działania, oraz – w razie konieczności – podjąć działanie naprawcze służące poprawie jakości wody do poziomu zgodnego z wymaganiami dotyczącymi ochrony zdrowia ludzi przed promieniowaniem.

Osady dennie

Stężenia radionuklidów w próbkach suchej masy osadów dennych rzek, jezior oraz Morza Bałtyckiego w 2018 r. utrzymywały się na poziomach obserwowanych w latach poprzednich. Wyniki pomiarów przedstawiono w tab. 13 i 14.

⁶ Górne poziomy aktywności wystąpiły w wodach wypływających ze sztolni nr 19a byłej kopalni „Podgórze” w Kowarach.

TABELA 13.
Stężenia radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2018 r. [Bq/kg s.m.] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

		Wisła, Bug i Narew	Odra i Warta	Jeziora
Cs-137	Zakres	0,35 - 9,12	0,16 - 9,24	0,48 - 15,8
	Średnio	3,05	1,90	3,40
Pu-239, 240	Zakres	0,003-0,079	0,004-0,042	0,005-0,085
	Średnio	0,021	0,012	0,021

TABELA 14.
Stężenia radionuklidów sztucznych Cs-137, Pu-238, Pu-239, 240, Sr-90 oraz radionuklidu naturalnego – K-40 w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego w 2018 r. (PAA, dane CLOR)

		Grubość warstwy 0-19 cm
Cs-137	kBqm²	2,37
Pu-238	Bqm²	1,48
Pu-239, 240	Bqm²	41,5
K-40	kBqm²	48,8
Sr-90	Bqm²	186,17

Gleba
Stężenia izotopów promieniotwórczych w glebie wyznaczane są na podstawie cyklicznych, wykonywanych, co kilka lat pomiarów spektrometrycznych w próbkach niekulturowanej gleby, pobieranych z warstwy o grubości 10 cm oraz 25 cm.

Ostatni zakończony cykl pomiarowy został przeprowadzony w latach 2016-2017. W 2016 r. pobrano 264 próbek gleby z 254 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju. W 2017 r. wykonano pomiary spektrometryczne tych próbek i oznaczono stężenie sztucznych (Cs-137, Cs-134) oraz naturalnych izotopów promieniotwórczych⁷. Kolejny cykl pomiarowy planowany jest na lata 2019-2020.

Średnia depozycja Cs-137, Cs-134 w glebie
Przeprowadzone badania wskazują, że średnia depozycja izotopu Cs-137 w powierzchniowej warstwie gleby w Polsce jest na poziomie od 0,24 kBq/m² do 10,76 i kBq/m² i wynosi średnio 1,52 kBq/m².

Średnia depozycja dla izotopu Cs-137 w Polsce, w okresie prowadzenia monitoringu skażeń promieniotwórczych gleby, malała od wartości 4,64 kBq/m² w 1988 r. do 1,52 kBq/m² w 2016 r. Wartość depozycji dla izotopu Cs-134 w próbkach gleby zmieniała się w okresie prowadzenia monitoringu zgodnie z okresem połowicznego rozpadu i obecnie izotop ten nie występuje w mierzalnych ilościach w glebach Polski.

Średnia depozycja izotopu Cs-137 w poszczególnych województwach została przedstawiona w tab. 15, natomiast średnie stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie w 2016 r. – w tab. 16.

7. Opracowanie dostępne jest na stronie: [http:// www.gios.gov.pl/stan-srodowiska/monitoring-promieniowania-jonizujacego](http://www.gios.gov.pl/stan-srodowiska/monitoring-promieniowania-jonizujacego)

Dla porównania średnie wartości skażenia powierzchniowego gleby Cs-137 w 2018 r. w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Róźnie wynosiły odpowiednio 6,4 Bq/kg oraz 44,7 Bq/kg.

TABELA 15.
Średnie, minimalne i maksymalne wartości depozycji radionuklidu Cs-137 w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach Polski w październiku 2016 r. (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

Województwo	Stężenie ¹³⁷ Cs [kBq/m ²]		
	Wartość średnia	Zakres	
		Minimum	Maksimum
dolnośląskie	1,72 ± 0,46	0,25	10,76
kujawsko-pomorskie	0,60 ± 0,05	0,38	0,78
lubelskie	1,29 ± 0,41	0,33	6,25
lubuskie	0,69 ± 0,12	0,25	1,05
łódzkie	0,73 ± 0,13	0,36	1,39
małopolskie	2,48 ± 0,36	0,44	10,53
mazowieckie	1,61 ± 0,32	0,32	5,54
opolskie	4,36 ± 0,97	0,76	10,17
podkarpackie	0,81 ± 0,10	0,30	2,35
podlaskie	1,01 ± 0,11	0,74	1,60
pomorskie	0,83 ± 0,09	0,39	1,80
śląskie	2,07 ± 0,28	0,28	4,36
świętokrzyskie	1,43 ± 0,19	0,61	2,64
warmińsko-mazurskie	1,05 ± 0,17	0,31	2,12
wielkopolskie	0,63 ± 0,05	0,37	1,05
zachodniopomorskie	0,50 ± 0,09	0,24	1,17
Polska	1,52 ± 0,11	0,24	10,76

RYSUNEK 13.

Średnia depozycja Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w Polsce w latach 1988-2016 (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR

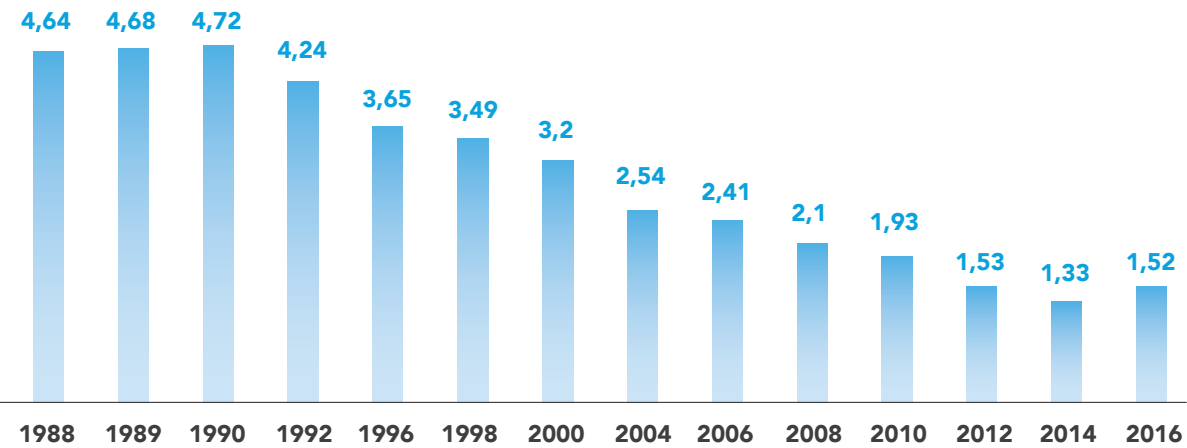


TABELA 16.

Średnie stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie

Średnie zakresy stężeń radionuklidów naturalnych, wynoszą:

	dla Ra-226	dla Ac-228	dla K-40
Zakres	4,3 ÷ 112,0 Bq/kg	3,5 ÷ 115,0 Bq/kg	60 ÷ 1011 Bq/kg
Średnia	27,5 Bq/kg	23,5 Bq/kg	425 Bq/kg

TABELA 17.

Średnie, minimalne i maksymalne wartości stężeń izotopów naturalnych w próbkach gleby pobranych w poszczególnych województwach w październiku 2016 r., (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

Województwo	Stężenie [Bq/kg]		
	⁴⁰ K		
	Wartość średnia	Minimum	Maksimum
dolnośląskie	559 ± 44	191	1011
kujawsko-pomorskie	406 ± 42	230	561
lubelskie	350 ± 33	189	592
lubuskie	320 ± 36	221	447
łódzkie	304 ± 25	206	431
małopolskie	512 ± 18	238	789
mazowieckie	333 ± 26	165	623
opolskie	473 ± 47	243	662
podkarpackie	500 ± 33	118	705
podlaskie	471 ± 75	60	622
pomorskie	356 ± 25	175	624
śląskie	394 ± 29	148	577
świętokrzyskie	329 ± 51	97	583
warmińsko-mazurskie	424 ± 41	228	676
wielkopolskie	346 ± 16	211	482
zachodniopomorskie	340 ± 41	169	599
Polska	425 ± 10	60	1011

Promieniotwórczość podstawowych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych

Pomiary skażeń promieniotwórczych w produktach rolno-spożywczych wykonywane są przez stacje sanitarno-epidemiologiczne.

Aktywności izotopów promieniotwórczych w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w rozporządzeniu Rady (WE) nr 733/2008. Dokument ten stanowi m.in., że stężenie izotopów Cs-137 i Cs-134 łącznie nie może przekraczać 370 Bq/kg w mleku i jego przetworach oraz 600 Bq/kg we wszystkich innych artykułach i produktach żywnościowych. Obecnie stężenie Cs-134 w artykułach i produktach żywnościowych jest na poziomie poniżej 1‰ aktywności Cs-137. Z tego względu w dalszych rozważaniach Cs-134 został pominięty.

Dane prezentowane w niniejszym podrozdziale pochodzą z przekazanych do PAA wyników pomiarów wykonywanych przez placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych (stacje sanitarno-epidemiologiczne).

Mleko

Stężenie izotopów promieniotwórczych w mleku stanowi istotny wskaźnik oceny narażenia radiacyjnego drogą pokarmową.

W 2018 r. stężenia Cs-137 w mleku płynnym (świeżym) zawierały się w granicach od 0,20 do 1,50 Bq/dm³ i wynosiły średnio ok. 0,52 Bq/dm³, zob. infografika na str. 88-89.

Mięso, drób, ryby i jaja

Wyniki pomiarów aktywności Cs-137 w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, w rybach i jajach, przeprowadzonych w 2018 r. wyglądały następująco (średnia roczna wartość stężenia Cs-137):

- mięso zwierząt hodowlanych – ok. 1,09 Bq/kg,
- drób – ok. 0,47 Bq/kg,
- ryby – ok. 0,85 Bq/kg,
- jaja – ok. 0,57 Bq/kg.

Rozkład czasowy aktywności Cs-137 w latach 2005-2018, w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu i jajach oraz rybach przedstawiono na infografice na str. 88-89. Uzyskane dane wskazują, że w 2018 r. średnia aktywność izotopu cezu w mięsie, drobiu, rybach i w jajach była na poziomie z roku ubiegłego.

Warzywa owoce, zboże, pasze i grzyby

Wyniki pomiarów promieniotwórczości sztucznej w warzywach i owocach wykonane w 2018 r. wskazują, że stężenie izotopu Cs-137 w warzywach zawierało się w granicach 0,21-0,86 Bq/kg, średnio 0,40 Bq/kg, a w owocach w granicach 0,12-2,59 Bq/kg, średnio 0,75 Bq/kg (zob. infografika str. 88-89). W porównaniach długookresowych wyniki z 2018 r. były na poziomie z 1985 r., a w stosunku do 1986 r. – kilkunastokrotnie niższe.

Aktywności Cs-137 w zbożach w 2018 r. zawierały się w granicach 0,23-2,69 Bq/kg (średnio 0,70 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w 1985 r.

Aktywności Cs-137 w paszach w 2018 r. zawierała się w granicach 0,22-3,44 Bq/kg (średnio 1,65 Bq/kg).

Średnie aktywności izotopu cezu w trawie w otoczeniu ośrodka jądrowego Świerk oraz KSOP (w odniesieniu do suchej masy) w 2018 r. zawierały się w granicach od <0,17 do 2,05 Bq/kg (średnio 1,23 Bq/kg) dla ośrodka jądrowego Świerk i od <<0,20 do 6,41 Bq/kg (średnio 2,22 Bq/kg) dla KSOP.

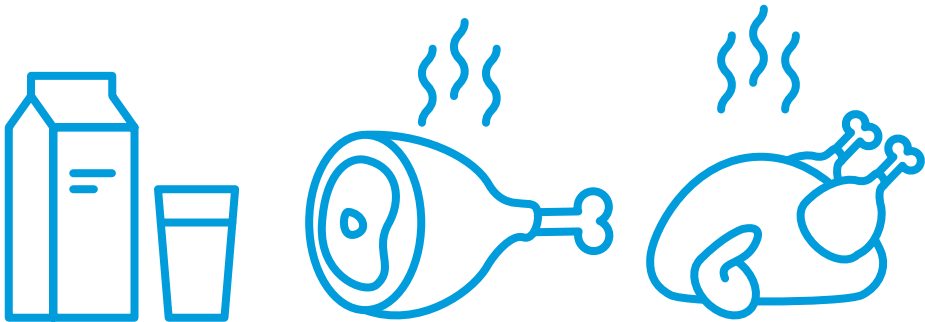
Średnie aktywności cezu w podstawowych gatunkach świeżych grzybów w 2018 r. nie odbiegały od wartości z lat poprzednich. Należy podkreślić, że w 1985 r., tj. w okresie przed awarią czarnobylską, aktywności Cs-137 w grzybach były również znacznie wyższe niż w innych produktach spożywczych. Wówczas radionuklid ten pochodził z okresu prób z bronią jądrową (potwierdza to analiza stosunku izotopów Cs-134 i Cs-137 w 1986 r.).

PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ ŻYWNOSCI

Aktywności izotopów promieniotwórczych w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w rozporządzeniu Rady (WE) nr 733/2008.

370 Bq/kg

maksymalna łączna dopuszczalna dawka stężenia izotopów Cs-137 i Cs-134 w mleku, jego przetworach oraz produktach dla niemowląt.



średnie stężenie
Cs-137

MLEKO

MIĘSO

DRÓB

2018	0,52 Bq/dm ³	1,09 Bq/kg	0,47 Bq/kg
2017	0,46 Bq/dm ³	0,89 Bq/kg	0,50 Bq/kg
2016	0,40	0,63	0,54
2015	0,50	0,77	0,60
2014	0,50	0,83	0,73
2013	0,60	0,95	0,90
2012	0,60	0,90	0,70
2011	0,49	0,64	0,60
2010	0,48	0,83	0,58
2008	0,60	0,85	0,52
2009	0,60	0,70	0,52
2007	0,70	0,64	0,67

600 Bq/kg

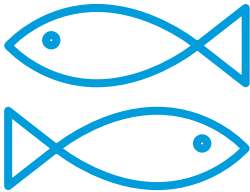
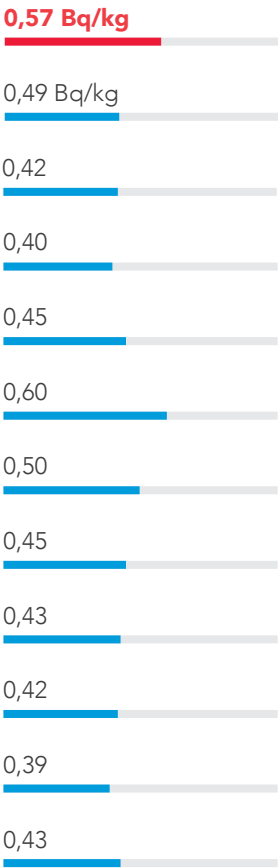
maksymalna łączna dopuszczalna dawka stężenia izotopów Cs-137 i Cs-134 we wszystkich innych artykułach i produktach żywnościowych.

Cs-137

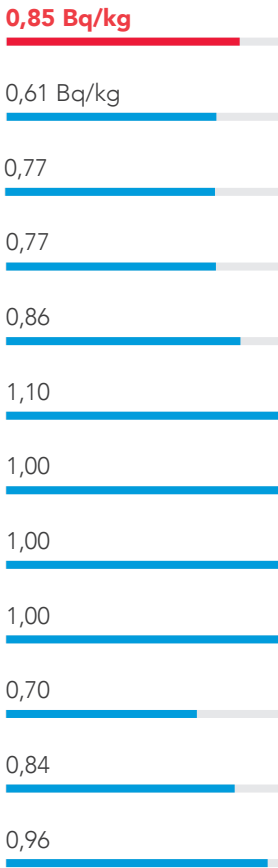
w podanych wynikach pomiarów brane jest pod uwagę wyłącznie stężenie izotopu Cs-137, ponieważ stężenie Cs-134 wynosi poniżej 1% ich łącznej aktywności.



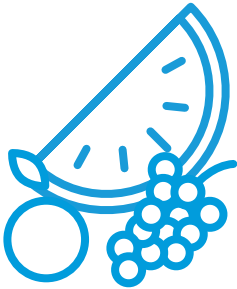
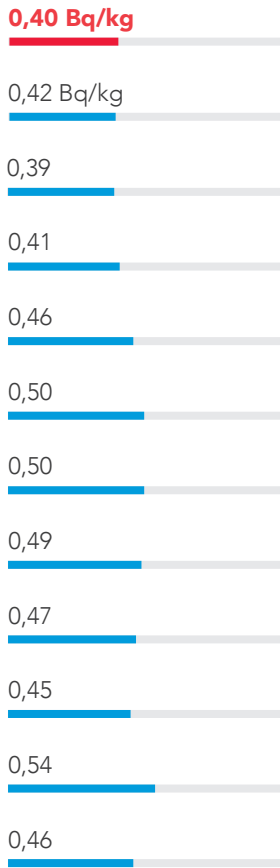
JAJA



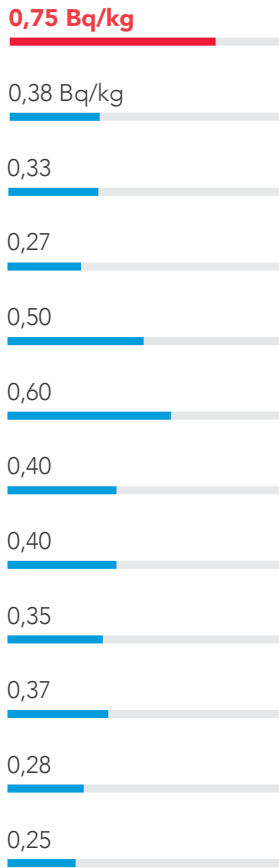
RYBY



WARZYWA



OWOCE



Dane: Stacje sanitarno-epidemiologiczne

11

Współpraca międzynarodowa

- 91 Współpraca wielostronna
- 96 Współpraca dwustronna



Prowadzenie współpracy międzynarodowej Polski w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej jest ustawowym zadaniem Prezesa PAA. Zadanie to realizuje on w ścisłej współpracy z Ministrem Spraw Zagranicznych, Ministrem Energii oraz innymi ministrami (kierownikami urzędów centralnych), zgodnie z zakresem ich kompetencji.

Celem prowadzenia współpracy międzynarodowej przez PAA jest wsparcie realizacji misji dozoru jądrowego, tj. zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony ra-

diologicznej kraju. Cel ten jest osiągany przez udział PAA w tworzeniu międzynarodowych aktów prawnych i standardów międzynarodowych, poprzez wymianę informacji nt. bezpieczeństwa jądrowego z krajami sąsiednimi oraz poprzez zwiększanie kompetencji własnych i wdrażanie dobrych praktyk w wyniku wymiany doświadczeń i wiedzy z partnerami zagranicznymi. Współpraca na arenie międzynarodowej jest realizowana poprzez udział przedstawicieli PAA w pracach organizacji międzynarodowych i stowarzyszeń międzynarodowych oraz współpracę o charakterze dwustronnym.

Współpraca wielostronna

W 2018 r. Prezes PAA był zaangażowany w realizację zadań wynikających z wielostronnej współpracy Polski w ramach:

- Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej (Wspólnota Euratom),
- Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA),
- Agencji Energii Jądrowej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (NEA OECD),
- Zachodnioeuropejskiego Stowarzyszenia Regulatorów Jądrowych (WENRA),
- Spotkań Szefów Europejskich Urzędów Dozoru Radiologicznego (HERCA),
- Rady Państw Morza Bałtyckiego (RPMB),
- Europejskiego Stowarzyszenia Regulatorów Ochrony Fizycznej (ENSRA),
- Europejskiego Towarzystwa Badań i Rozwoju Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych (ESARDA).

Współpraca z organizacjami międzynarodowymi

Europejska Wspólnota Energii Atomowej (EURATOM)

Zaangażowanie PAA wynikające z członkostwa Polski we Wspólnocie Euratom w 2018 r. koncentrowało się głównie na pracach prowadzonych w dwóch grupach w Europejskiej grupie organów regulacyjnych ds. bezpieczeństwa jądrowego ENSREG (European Nuclear Safety Regulators Group). Skupia ona przedstawicieli ścisłych kierownictw krajowych urzędów dozoru jądrowego z Państw Członkowskich oraz przedstawiciela Komisji Europejskiej i posiadającej kompetencje doradcze Komisji Europejskiej.

W dniach 14-18 maja 2018 r. w Luksemburgu odbyło się pierwsze tematyczne spotkanie przeglądowe w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, poświęcone zarządzaniu starzeniem się obiektów jądrowych w Europie, gdzie Polska przedstawiła na forum Unii Europejskiej raport nt. reaktora badawczego MARIA.

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA)

PAA jest, obok Ministerstwa Spraw Zagranicznych, instytucją wiodącą dla współpracy z IAEA. Drugą ważną instytucją krajową zaangażowaną we współpracę z IAEA jest Ministerstwo Energii, które jest odpowiedzialne za rozwijanie energetyki w Polsce.

Do głównych działań PAA związanych z członkostwem Polski w IAEA należą:

- koordynacja współpracy krajowych instytucji z IAEA,
- udział w opracowywaniu międzynarodowych norm bezpieczeństwa IAEA,
- udział w pracach dorocznej Konferencji Generalnej IAEA, najważniejszego organu statutowego IAEA,
- opłacanie składki członkowskiej Polski do IAEA z budżetu PAA (w 2018 r. składka wyniosła: 2 426 246 EUR i 361 416 USD do budżetu regularnego IAEA, oraz 693 030 EUR na Fundusz Współpracy Technicznej IAEA),
- realizacja własnych projektów we współpracy z IAEA.

Współpraca przy ustanawianiu norm bezpieczeństwa IAEA

Jednym z istotnych elementów współpracy w ramach IAEA jest stanowienie międzynarodowych norm bezpieczeństwa (ang. IAEA Safety Standards) dla pokojowego wykorzystania energii jądrowej. Prace nad tymi normami prowadzone są z udziałem ekspertów PAA w ramach następujących sześciu komitetów:

- Komitet ds. norm w zakresie bezpieczeństwa jądrowego (NUSSC)⁸;
- Komitet ds. norm w zakresie ochrony radiologicznej (RASSC)⁹;
- Komitet ds. norm w zakresie odpadów promieniotwórczych (WASSC)¹⁰;
- Komitet ds. norm w zakresie transportu materiałów promieniotwórczych (TRANSSC)¹¹;
- Komitet ds. wytycznych w zakresie ochrony fizycznej (NSGC)¹²;
- Komitet ds. norm w zakresie przygotowania i reagowania na zdarzenia radiacyjne (EPRESC)¹³.

Konferencja Generalna IAEA

Konferencja Generalna jest najwyższym organem statutowym IAEA. W jej skład wchodzi przedstawiciele 171 (stan na 5 lutego 2019 r.) krajów członkowskich Agencji. Konferencja Generalna odbywa się co roku, by rozpatrywać i zatwierdzać program oraz budżet Agencji, oraz podejmować decyzje i rezolucje w sprawach wniesionych do niej przez Radę Gubernatorów (ang. Board of Governors), Dyrektora Generalnego czy państwa członkowskie.

W dniach 17-21 września 2018 r. odbyła się 62. Konferencja Generalna Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

Uczestniczyła w niej Delegacja RP, w której rolę Przewodniczego Delegacji RP pełnił Andrzej Przybycin

8. Nuclear Safety Standards Committee

9. Radiation Safety Standards Committee

10. Waste Safety Standards Committee

11. Transport Safety Standards Committee

12. Nuclear Security Guidelines Committee

13. Emergency Preparedness and Response Standards Committee

– Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (PAA). 18 września, drugiego dnia konferencji Andrzej Przybycin wygłosił przemówienie w imieniu Rzeczypospolitej Polskiej¹⁴.

Polska delegacja zagłosowała za rezolucją określającą wysokość składki członkowskiej na budżet regularny IAEA w 2019 r. (składka Polski: 2 481 864 EUR i 374 728 USD), Prezes PAA złożył także deklarację składki Polski na Fundusz Współpracy Technicznej IAEA na rok 2019 (697 075 EUR).

Podczas Konferencji Generalnej, delegacja PAA odbyła szereg spotkań z przedstawicielami:

- węgierskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (HAEA) pod przewodnictwem pana Szabolcsa Hullána, zastępcy Dyrektora Generalnego,
- kanadyjskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (CNSC) pod przewodnictwem pani Ruminy Velshi, Przewodniczącej CNSC,
- Komisji Dozoru Jądrowego Stanów Zjednoczonych Ameryki (NRC) pod przewodnictwem pani Kristine Svinicki, Przewodniczącej NRC,
- hiszpańskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (CSN) pod przewodnictwem pana Fernando Marti Scharfhausen, Przewodniczącego CSN,
- południowoafrykańskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (NNR) pod przewodnictwem pana Bismarka Tyobeki, Dyrektora Generalnego NNR,
- ukraińskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (SNRIU) pod przewodnictwem pana Hryhorii Plachkova, Prezesa SNRIU,
- czeskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (SÚJB) pod przewodnictwem pani Dany Drábovej, Prezesa SÚJB,
- litewskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (VATESI) pod przewodnictwem pana Michaila Demčenko, Prezesa VATESI.

Spotkania i rozmowy Prezesa PAA z przedstawicielami partnerskich dozorów jądrowych dotyczyły bieżącej współpracy oraz wymiany informacji technicznej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego.

14. Wystąpienia otwierające wygłaszane przez przedstawicieli delegacji publikowane są na stornie IAEA - <https://www.iaea.org/about/policy/gc/gc62/statements>

Podczas Konferencji Generalnej, w ramach działań na rzecz wzmacniania bezpieczeństwa jądrowego w wymiarze globalnym, PAA przeprowadziła szereg konsultacji z międzynarodowymi partnerami:

- w spotkaniu z panią Aną Raffo-Caiado, Dyrektorem Departamentu Współpracy Technicznej (Technical Cooperation) Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej,
- w spotkaniu z delegacją Litwy pod przewodnictwem pani Liny Sabaitienė z Ministerstwa Energii Litwy, gdzie poruszono kwestie związane z bezpieczeństwem jądrowym, stanem wdrożenia Programu Polskiej Energetyki Jądrowej, pracami związanymi z likwidacją elektrowni jądrowej Ignalino oraz budową nowych obiektów jądrowych w regionie,
- w spotkaniu z delegacją amerykańskiego Departamentu Energii (Department of Energy) pod przewodnictwem pana Edwarda McGinnisa gdzie potwierdzono dalsze wsparcie strony amerykańskiej w rozwijany w Polsce program jądrowy,
- w panelu Forum Międzynarodowej Grupy Bezpieczeństwa Jądrowego (INSAG) dotyczącym wdrażania norm bezpieczeństwa przez kraje członkowskie IAEA,
- w 62 Senior Regulator's Meeting, na którym poruszono tematy związane z rolą dozoru jądrowego w kwestiach dotyczących wykorzystania radiologii w badaniach weterynaryjnych oraz regulacji dotyczących gotowości i reagowania w nagłych wypadkach jądrowych lub radiologicznych,
- w spotkaniu Forum Współpracy Dozorowej (RCF). Forum zostało powołane z inicjatywy IAEA w celu wspierania krajów planujących lub rozwijających energetykę jądrową przez kraje z zaawansowanymi technologiami w energetyce jądrowej.

Współpraca ekspercka pod auspicjami IAEA

Istotnym instrumentem IAEA jest Program Współpracy Technicznej (Technical Cooperation Programme), w którym Polska od wielu lat uczestniczy w dwóch rolach: jako płatnik netto Programu i jako beneficjent współpracy eksperckiej z IAEA i państwami członkowskimi. Polskie instytucje od wielu lat uczestniczą w narodowych i regionalnych projektach współpracy technicznej IAEA.

W 2018 r. PAA koordynowała udział krajowych organizacji eksperckich i badawczych w ponad 290 spotkaniach, szkoleniach i konferencjach organizowanych przez IAEA.

Polskie instytucje aktywnie korzystają ze wsparcia eksperckiego i Programu Współpracy Technicznej, realizując projekty istotne dla rozwoju polskiej nauki, medycyny, energetyki oraz zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w kraju. IAEA oferuje wsparcie w rozwijaniu kompetencji, doradztwo międzynarodowych ekspertów oraz pomoc w zakupie niezbędnego sprzętu. Cztery krajowe organizacje, planują realizację projektów współpracy na lata 2020-2021. Nowy projekt przygotowuje Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia w obszarze medycyny, które zamierza dokonać porównania jakości pomiarów aktywności jodu (I-131) na skalę krajową. W obszarze nauki, Narodowe Centrum Badań Jądrowych zamierza wzmocnić kompetencje w zakresie bezpiecznej i efektywnej eksploatacji badawczego reaktora jądrowego MARIA w Otwocku-Świerku. Ministerstwo Energii kontynuuje projekt rozbudowy infrastruktury niezbędnej dla energetyki jądrowej, natomiast PAA będzie koncentrować się na dalszej rozbudowie kompetencji, niezbędnych dla efektywnego pełnienia roli dozoru jądrowego.

W połowie roku, Prezes PAA przedstawił raport krajowy na 6. spotkaniu przeglądowym Wspólnej konwencji bezpieczeństwa w postępowaniu z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwa w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi (Joint Convention). Spotkanie przeglądowe organizowane jest co trzy lata w siedzibie Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA) w Wiedniu.

W maju na zaproszenie PAA została przeprowadzona misja ekspercka IAEA wspierająca rozwój zintegrowanego systemu zarządzania w PAA. Zintegrowany system zarządzania ma szczególne znaczenie, gdyż zapewnia priorytet bezpieczeństwa jądrowego we wszystkich działaniach urzędu. Misja pozwoliła na ocenę obecnego stanu systemu zintegrowanego zarządzania w polskim urzędzie, zidentyfikowanie kluczowych wyzwań, jak również umożliwi zaplanowanie dalszych działań związanych z tym zagadnieniem.

W ramach współpracy z IAEA został zapoczątkowany autorski długoterminowy program PAA Advanced Licensing Exercise Project (ALEP), którego celem jest przetestowanie i udoskonalenie opracowanego przez PAA systemu oceny bezpieczeństwa i wydania decyzji

**Umowy bilateralne zawarte przez
Polskę w obszarach działalności
Państwowej Agencji Atomistyki w Europie**

DANIA

Umowa między Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej a Rządem Królestwa Danii o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego i ochrony przed promieniowaniem. Sporządzona w Warszawie dnia 22 grudnia 1987 r.

WIELKA BRYTANIA

Porozumienie o współpracy i wymianie informacji w kwestiach dozoru jądowego pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki Rzeczypospolitej Polskiej a Urzędem Dozoru Jądowego Wielkiej Brytanii Polskiej podpisane w Wiedniu dnia 24 września 2014 r.

NIEMCY

Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Federalnej Niemiec o wczesnym powiadamianiu o awarii jądowej, o wymianie informacji i doświadczeń oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej. Sporządzona w Warszawie dnia 30 lipca 2009 r.

FRANCJA

Umowa zawarta między Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki w Rzeczypospolitej Polskiej a Urzędem Bezpieczeństwa Jądowego Republiki Francuskiej o wymianie informacji technicznej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego, podpisana w Warszawie 14 czerwca 2012 r. i w Paryżu 26 czerwca 2012 r.

SZWAJCARIA

Memorandum of Understanding for co-operation and exchange of information for nuclear regulatory matters between the President of the National Atomic Energy Agency of the Republic of Poland and the Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI, signed at Vienna 26 September 2016 (tylko w języku angielskim)

NORWEGIA

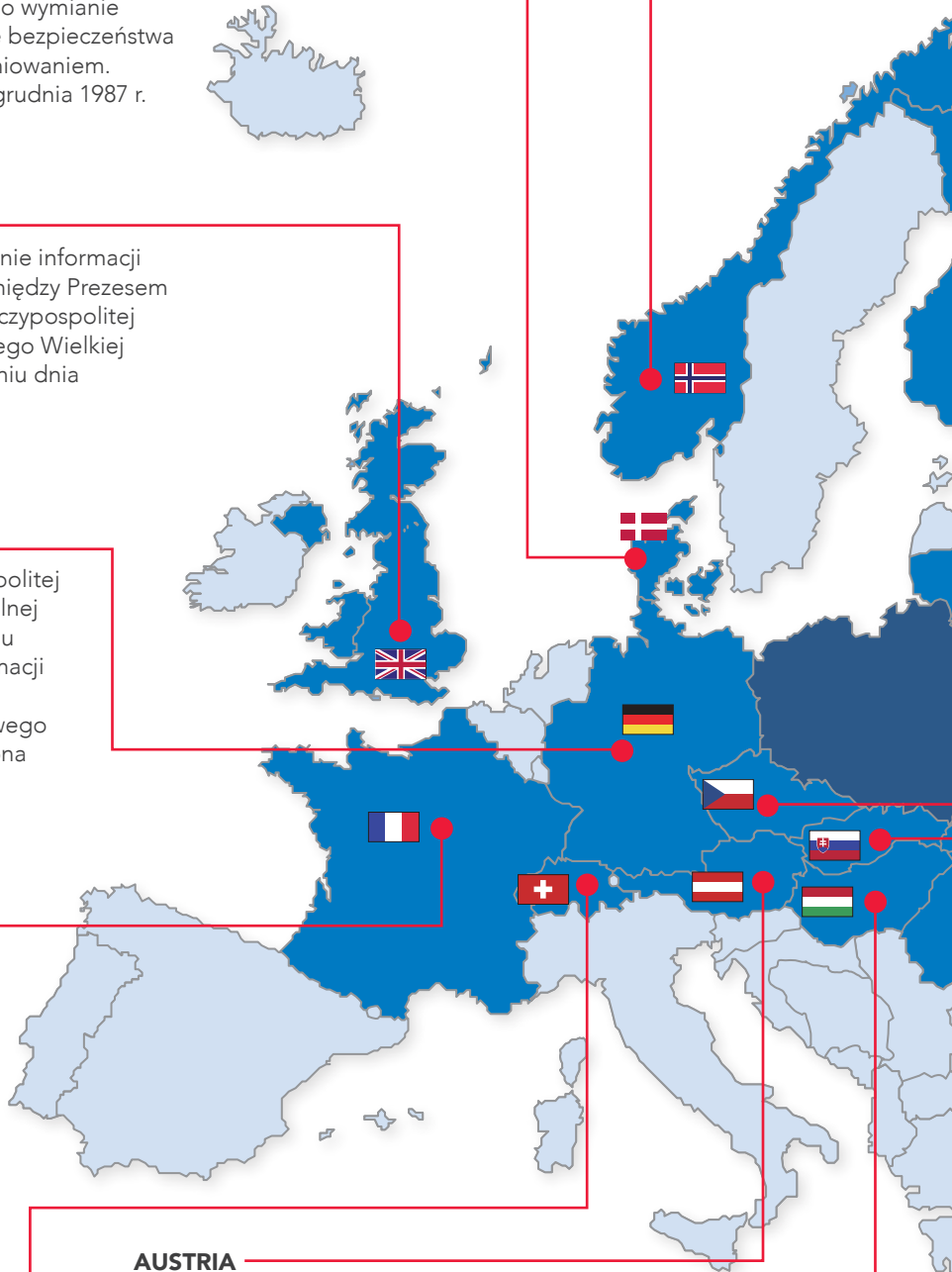
Umowa pomiędzy Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej a Rządem Królestwa Norwegii o wczesnym powiadamianiu o awariach jądowych i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego i ochrony przed promieniowaniem. Sporządzona w Oslo dnia 15 listopada 1989 r.

AUSTRIA

Umowa między Rządem Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej a Rządem Republiki Austrii w sprawie wymiany informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego i ochrony przed promieniowaniem. Sporządzona w Wiedniu dnia 15 grudnia 1989 r.

WĘGRY

Memorandum of Understanding for cooperation and exchange of information for nuclear regulatory matters between the President of the National Atomic Energy Agency of the Republic of Poland and the Radiation and the Hungarian Atomic Energy Authority, signed at Vienna 19 September 2017 (tylko w języku angielskim)



FINLANDIA

Memorandum of Understanding for cooperation and exchange of information for nuclear regulatory matters between the President of the National Atomic Energy Agency of the Republic of Poland and the Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland, signed at Vienna 19 September 2017 (tylko w języku angielskim)

ROSJA

Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej i Rządem Federacji Rosyjskiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej, o wymianie informacji związanej z obiektami jądrowymi i o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Sporządzone w Warszawie dnia 18 lutego 1995 r.

LITWA

Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Litewskiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Sporządzona w Warszawie dnia 2 czerwca 1995 r.

BIAŁOŚĆ

Umowa między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Białoruś o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych i o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa radiologicznego. Sporządzona w Mińsku dnia 26 października 1994 r.

UKRAINA

Umowa pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Ukrainy o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Sporządzona w Kijowie dnia 24 maja 1993 r.

CZECHY

Umowa pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Czeskiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej oraz o wymianie informacji na temat pokojowego wykorzystania energii jądrowej, bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Sporządzona w Wiedniu dnia 27 września 2005 r.

SŁOWACJA

Umowa pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Słowackiej o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Sporządzona w Bratysławie dnia 17 września 1996 r.

RUMUNIA

Porozumienie pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki Rzeczypospolitej Polskiej a Państwową Komisją Dozoru Jądrowego Rumunii o współpracy i wymianie informacji w kwestiach dozoru jądrowego, podpisane w Wiedniu dnia 25 września 2014 r.

w sprawie zezwolenia dla budowy elektrowni jądrowej (EJ).

Wiosną 2018 r. został zapoczątkowany pierwszy etap projektu, który potrwa rok, natomiast pierwszy warsztat został przeprowadzony w Warszawie w dniach 27-31 sierpnia 2018 r. Projekt jest podzielony na 3 etapy i będzie realizowany przez okres ok. 2 lat.

W projekcie uczestniczy 30-osobowy zespół pracowników PAA, który jest wspierany przez ekspertów, wieloletnich pracowników amerykańskiego i brytyjskiego dozoru jądrowego¹⁵.

Agencja Energii Jądrowej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (NEA OECD)

Działalność NEA opiera się na współpracy ekspertów krajowych w 7 komitetach i w podległych im grupach roboczych. Polska została członkiem NEA w 2010 r. i aktywnie uczestniczy w pracach grup roboczych. Krajową instytucją wiodącą wobec NEA jest Ministerstwo Energii. PAA jest zaangażowana w prace komitetów i grup roboczych NEA w obszarze bezpieczeństwa jądrowego, dozoru jądrowego, prawa jądrowego i nowych reaktorów.

W maju Prezes PAA Andrzej Przybycin spotkał się w siedzibie PAA z panem Williamem D. Magwood, IV, Dyrektorem Generalnym Agencji Energii Jądrowej OECD (NEA OECD). Podczas spotkania omówione zostało zaangażowanie Polski w prace grup roboczych NEA OECD, w których uczestniczą eksperci PAA.

Współpraca w ramach stowarzyszeń i innych form współpracy wielostronnej

Zachodnioeuropejskie Stowarzyszenie Dozorów Jądrowych (WENRA)

W 2018 r. obszary prac WENRA obejmowały prace w grupie roboczej zajmującej się odpadami promieniotwórczymi oraz grupie roboczej dla harmonizacji poziomów referencyjnych dla reaktorów badawczych.

15. Projekt ALEP został dokładnie opisany w Biuletynie Bezpieczeństwo Jądrowe i Ochrona Radiologiczna - Numer 4/2018

Grupa Szeów Europejskich Urzędów Dozoru Radiologicznego (HERCA)

Przedstawiciele Polski uczestniczą w pracach plenarnych szefów urzędów dozoru oraz w grupach roboczych HERCA, zajmujących się takimi zagadnieniami, jak ochrona radiologiczna w medycynie, weterynarii, przemyśle, czy przygotowanie na zdarzenia radiacyjne. W 2018 r. większość prac HERCA była związana z implementacją dyrektywy BSS, a w szczególności z zagadnieniami związanymi z uprawnieniami personalnymi wymaganymi w ochronie radiologicznej, radonem oraz radionuklidami naturalnie występującymi w przyrodzie.

Rada Państw Morza Bałtyckiego (RPMB)

PAA reprezentuje Polskę w Grupie Roboczej Rady ds. bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego (Expert Group on Nuclear and Radiation Safety). Grupa spotyka się dwa razy w roku oraz dodatkowo w mniejszych podgrupach na spotkaniach „ad-hoc” dotyczących specyficznych tematów. Na spotkaniach Grupy obecni mogą być obserwatorzy z Komisji Europejskiej oraz z innych instytucji specjalizujących się w bezpieczeństwie jądrowym i ochronie radiologicznej (np. IAEA, IRSN Francja itp.), jak również przedstawiciele organizacji zaangażowanych w tematykę CBRNE.

Europejskie Stowarzyszenie Regulatorów Ochrony Fizycznej (ENSRA)

Obecnie w ENSRA uczestniczą urzędy z 14 państw UE, w tym PAA od 2012 r. Zasadniczymi celami Stowarzyszenia są wymiana informacji w sprawach dotyczących ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych oraz promocja jednolitego podejścia do kwestii ochrony fizycznej w państwach należących do Unii Europejskiej.

Współpraca dwustronna

Polska zawarła umowy o współpracy i wymianie informacji w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony przed promieniowaniem i awarii jądrowych ze wszystkimi krajami sąsiednimi. Za realizację tych umów odpowiada Prezes PAA.

W 2018 r. PAA kontynuowała współpracę z zagranicznymi partnerami posiadającymi doświadczenie w nadzorze nad dużymi obiektami jądrowymi. Prócz wspomnianych

wyżej spotkań dwustronnych które odbyły się w trakcie Konferencji Generalnej MAEA PAA realizowała program współpracy dwustronnej:

- W lutym odbyło się w Warszawie dwustronne spotkanie z delegacją Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody, Budownictwa i Bezpieczeństwa Jądrowego (BMUB) Niemieckiej Republiki Federalnej pod przewodnictwem Thomasa Elsnera, Zastępcy Dyrektora Generalnego BMUBds. bezpieczeństwa instalacji jądrowych.
- W kwietniu odbyło się w Warszawie dwustronne spotkanie z delegacją Urzędu Dozoru Jądrowego Macedonii (RSD) oraz dwustronne spotkanie w Paryżu z francuskim Urzędem Dozoru Jądrowego (ASN).

- W czerwcu odbyło się w Budapeszcie dwustronne spotkanie z delegacją węgierskiego Urzędu Dozoru Jądrowego (HAEA) pod przewodnictwem Gyula Fichtingera, Dyrektora Generalnego HAEA.
- W październiku odbyło się w Mojmirovcach dwustronne spotkanie z delegacją Urzędu Dozoru Jądrowego Republiki Słowacji (UJD SR).
- W listopadzie odbyło się w Krakowie dwustronne spotkanie z delegacją Urzędu Dozoru Jądrowego Republiki Południowej Afryki (NNR) pod przewodnictwem Dr Bismarka Tyobeki, Dyrektora Generalnego NNR.
- W grudniu odbyło się w Warszawie dwustronne spotkanie z delegacją Urzędu Dozoru Jądrowego Gruzji (ANRS) pod przewodnictwem Vasil Gedevanishvili, Dyrektora ANRS.

Umowy bilateralne zawarte przez Polskę w obszarach działalności Państwowej Agencji Atomistyki poza Europą

KANADA

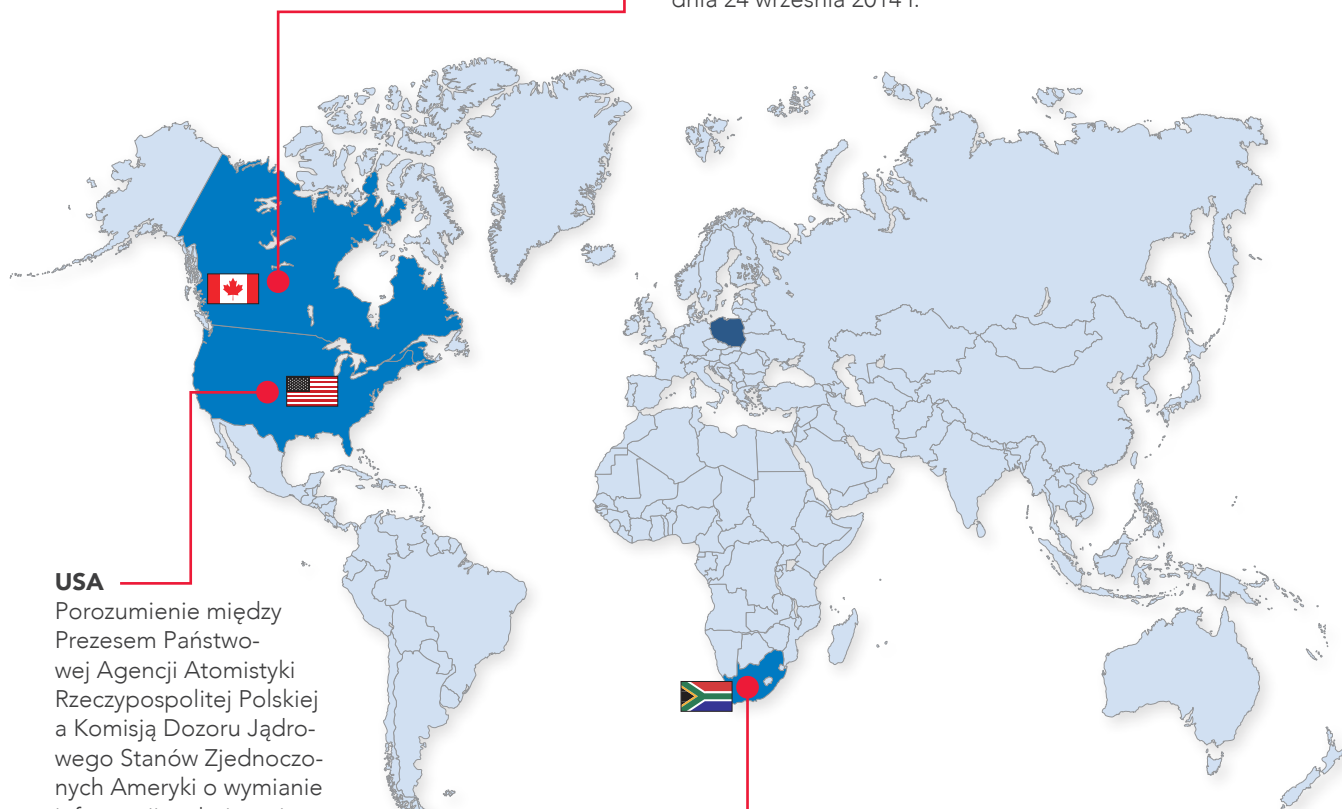
Porozumienie o współpracy i wymianie informacji w kwestiach dozoru jądrowego pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki Rzeczypospolitej Polskiej a Komisją Bezpieczeństwa Jądrowego Kanady, podpisane w Wiedniu dnia 24 września 2014 r.

USA

Porozumienie między Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki Rzeczypospolitej Polskiej a Komisją Dozoru Jądrowego Stanów Zjednoczonych Ameryki o wymianie informacji technicznej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego, podpisane w Wiedniu dnia 22 września 2010 r.

REPUBLIKA POŁUDNIOWEJ AFRYKI

Memorandum of Understanding for cooperation and exchange of information for nuclear regulatory matters between the President of the National Atomic Energy Agency of the Republic of Poland and the National Nuclear Regulator of South Africa, signed at Centurion 24 November 2017 (tylko w języku angielskim)



Wykaz skrótów

- **ADN** – European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways – umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu śródlądowymi drogami wodnymi towarów niebezpiecznych
- **ADR** – L'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route – Międzynarodowa konwencja dotycząca drogowego przewozu towarów niebezpiecznych
- **ASN** – Autorité de sûreté nucléaire – francuski Urząd Bezpieczeństwa Jądowego
- **ASS-500** – Aerosol Sampling Station – stacje podstawowe wykrywania skażeń radioaktywnych powietrza stosowana do pomiaru skażeń promieniotwórczych w aerozolach atmosferycznych
- **BSS** – Basic Safety Standards – podstawowe normy bezpieczeństwa
- **CEZAR PAA** – Radiation Emergency Centre – Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA
- **CLOR** – Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
- **COAS** – Centralny Ośrodek Analizy Skażeń
- **DBJPM PAA** – Departament Bezpieczeństwa Jądowego i Programów Międzynarodowych Państwowej Agencji Atomistyki
- **DNK PAA** – Departament Nadzoru i Kontroli PAA
- **DoE** – U.S. Department of Energy – Departament Energii Stanów Zjednoczonych Ameryki
- **DOR PAA** – Departament Ochrony Radiologicznej Państwowej Agencji Atomistyki
- **ECURIE** – European Community Urgent Radiological Information Exchange – Europejski System wczesnego powiadamiania o zdarzeniach radiacyjnych
- **ENSRA** – European Nuclear Security Regulators Association – Europejskie Stowarzyszenie Regulatorów Ochrony Fizycznej
- **ENSREG** – European Nuclear Safety Regulators' Group – Europejska grupa organów regulacyjnych ds. bezpieczeństwa jądowego
- **ESARDA** – European Safeguards Research and Development Association – Europejskie Towarzystwo Badań i Rozwoju Zabezpieczeń Materiałów Jądowych
- **EURATOM** – European Atomic Energy Community – Europejska Wspólnota Energii Atomowej
- **EURDEP** – European Radiological Data Exchange Platform – System wymiany danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń
- **GIG** – Główny Instytut Górnictwa
- **GIOŚ** – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
- **GTRI** – Global Threat Reduction Initiative – Program Redukcji Zagrożeń Globalnych
- **HERCA** – Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities – Grupa Szefów Europejskich Urzędów Dozoru Radiologicznego
- **HEU** – Highly Enriched Uranium – uran wysoko-wzbogacony
- **IAEA** – International Atomic Energy Agency – Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA)
- **IAEA Safety Standards** – Międzynarodowe normy bezpieczeństwa MAEA
- **IATA** – DGR International Air Transport Association Dangerous Goods Regulation – Międzynarodowe Przepisy dotyczące transportu towarów niebezpiecznych drogą powietrzną Międzynarodowego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego
- **ICAO** – International Civil Aviation Organization – Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego
- **ICH TJ** – Instytut Chemii i Techniki Jądowej
- **IMDG Code** – International Maritime Dangerous Goods Code – Międzynarodowy morski kodeks dot. materiałów niebezpiecznych
- **IMiGW** – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- **INES** – International Nuclear and Radiological Event Scale – Międzynarodowa skala klasyfikacji zdarzeń jądowych i radiologicznych
- **IOR** – inspektor ochrony radiologicznej

- **IRSN** – L’Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire – francuski Instytut Ochrony Radiologicznej i Bezpieczeństwa Jądrowego
- **JRC** – European Commission’s Joint Research Centre – Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej
- **KG** – General Conference IAEA – Konferencja Generalna MAEA
- **KPK** – National Contact Point – Krajowy Punkt Kontaktowy
- **KSOP** – Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych
- **LEU** – Low Enriched Uranium – uran niskowzbożony
- **MON** – Ministry of National Defence – Ministerstwo Obrony Narodowej
- **NCBJ** – National Centre for Nuclear Research – Narodowe Centrum Badań Jądrowych dawniej
- **NEA OECD** – Nuclear Energy Agency of the Organisation for Economic Co-operation and Development – Agencja Energii Jądrowej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
- **NIK** – Najwyższa Izba Kontroli
- **NUSSC** – Nuclear Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie bezpieczeństwa jądrowego
- **PAA** – Państwowa Agencja Atomistyki
- **PMS** – Permanent Monitoring Station – stacje podstawowe wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych do pomiaru mocy dawki promieniowania jonizującego
- **POLATOM** – Ośrodek Radioizotopów POLATOM
- **PPEJ** – Polish Nuclear Power Programme – Program Polskiej Energetyki Jądrowej
- **RASSC** – Radiation Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie ochrony radiologicznej
- **RCF** – Regulatory Cooperation Forum – Forum Współpracy Dozorowej
- **RID** – Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses – regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych
- **RPMB** – Rada Państw Morza Bałtyckiego
- **TLD** – thermoluminescent dosimeters – dawkomierze termoluminescencyjne
- **TRANSSC** – Transport Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie transportu materiałów promieniotwórczych
- **UDT** – Office of Technical Inspection – Urząd Dozoru Technicznego
- **USIE** – Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies – Zintegrowany System Wymiany Informacji o Zdarzeniach
- **WASSC** – Waste Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie odpadów promieniotwórczych
- **WENRA** – Western European Nuclear Regulators Association – Zachodnioeuropejskie Stowarzyszenie Dozorów Jądrowych
- **WHO** – World Health Organization – Światowa Organizacja Zdrowia
- **ZUOP** – Radioactive Waste Management Plant – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Fotografia na okładce:
NCBJ

DTP, druk i oprawa:
Grafpol Agnieszka Blicharz-Krupińska



ul. Bonifraterska 17
00-203 Warszawa
www.paa.gov.pl