



RAPORT ROCZNY

Działalność Prezesa
Państwowej Agencji Atomistyki
oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego
i ochrony radiologicznej w Polsce w 2017 roku

RAPORT ROCZNY

Działalność Prezesa
Państwowej Agencji Atomistyki
oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego
i ochrony radiologicznej w Polsce w 2017 roku

WARSZAWA 2017



Spis treści

7 Słowo wstępne

8 Państwowa Agencja Atomistyki

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

13 Infrastruktura dozoru jądrowego w Polsce

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

18 Nadzór nad wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego

- 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

26 Nadzór nad obiektami jądrowymi

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

36 Zabezpieczenia materiałów jądrowych

- Podstawy prawne zabezpieczeń materiałów jądrowych
- Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce
- Kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych

40 Transport materiałów promieniotwórczych

- Transport źródeł i odpadów promieniotwórczych
- Transport paliwa jądrowego

43 Odpady promieniotwórcze

- Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi
- Odpady promieniotwórcze w Polsce

48 Ochrona radiologiczna ludności i pracowników w Polsce

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

64 Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w kraju

- Monitoring ogólnokrajowy
- Monitoring lokalny
- Międzynarodowa wymiana danych monitoringu radiacyjnego
- Zdarzenia radiacyjne

77 Ocena sytuacji radiacyjnej kraju

- Promieniotwórczość w środowisku
- Promieniotwórczość podstawowych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych

92 Współpraca międzynarodowa

- Współpraca wielostronna
- Współpraca dwustronna

97 Wykaz skrótów

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

Wizja

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

Cel i podstawa prawna publikacji Raportu Prezesa PAA

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



Słowo wstępne

Przedstawiam Państwu sprawozdanie z działalności Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w 2017 r.

Podobnie jak w latach ubiegłych, mieszkańcy Polski byli właściwie chronieni przed promieniowaniem jonizującym. Żadne zdarzenie radiacyjne – w kraju czy zagranicą – nie miało wpływu na zdrowie ludzi ani stan środowiska naturalnego na obszarze Polski.

W minionym roku szczególne znaczenie dla Państwowej Agencji Atomistyki miała kolejna – weryfikacyjna – misja Zintegrowanego Przeglądu Dozoru Jądrowego IRRS prowadzona przez ekspertów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Sprawdzili oni, w jaki sposób Polska uwzględniła zalecenia, które zostały nam przedstawione w pierwszej misji przed kilkoma laty. Z ogromną satysfakcją stwierdzam, że raport podsumowujący misję potwierdza, że działania polskich instytucji zasługują na szczególne uznanie, ponieważ wszystkie zgłoszone sugestie i rekomendacje zostały wdrożone w systemie krajowego dozoru jądrowego. Cieszy również fakt, że raport Najwyższej Izby Kontroli podkreśla właściwe przygotowanie Państwowej Agencji Atomistyki do pełnienia funkcji dozoru jądrowego na obecnym etapie realizacji Programu Polskiej Energetyki Jądrowej.

Oprócz tych szczególnych wydarzeń, kontynuowaliśmy stały nadzór nad tysiącami zastosowań promieniowania jonizującego w badaniach naukowych, medycynie, weterynarii, przemyśle i sektorze usług. Naszym stałym i niezmiennym priorytetem jest zapewnienie bezpieczeństwa radiacyjnego społeczeństwa i środowiska, w tym osób narażonych zawodowo na oddziaływanie promieniowania jonizującego.

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

Andrzej Przybycin

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

Państwowa Agencja Atomistyki

- 9 Zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki
- 10 Struktura organizacyjna
- 11 Zatrudnienie
- 11 Budżet
- 12 Ocena funkcjonowania PAA
- 12 Rada do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej
- 12 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) oraz akty wykonawcze do tej ustawy. Nadzór nad Prezesem PAA sprawuje minister właściwy do spraw środowiska.

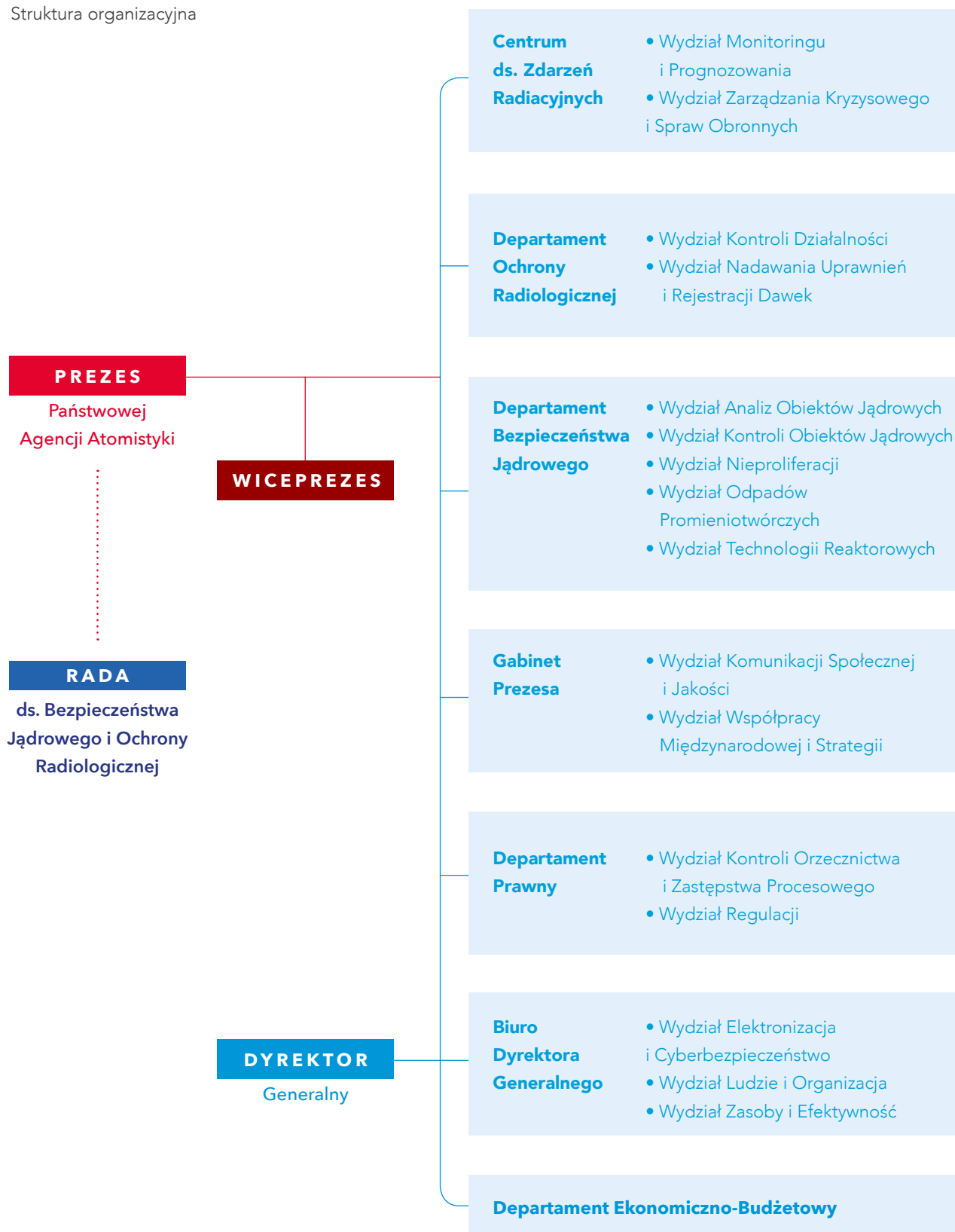
Do zakresu działań Prezesa PAA należy wykonywanie zadań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju, a w szczególności:

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

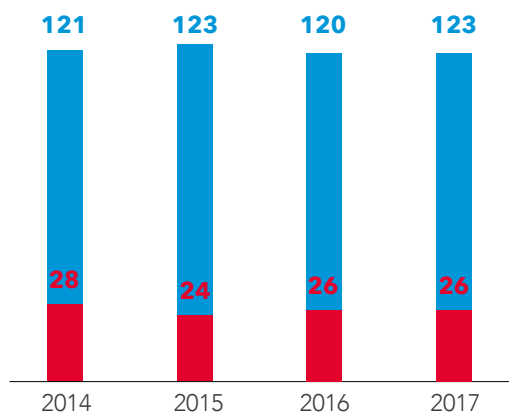


Zatrudnienie

Średnioroczne zatrudnienie w PAA w 2017 r. wyniosło 123 osoby (119,55 etatów), w tym 26 inspektorów dozoru jądrowego na koniec grudnia.

123 pracowników

26 inspektorów dozoru



Budżet

RYSUNEK 2.

Wydatki budżetowe PAA w 2017 r. wyniosły 32,9 mln zł, obejmując:

32,9 mln zł

46,4%

składkę członkowską z tytułu przynależności Polski do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej

16,2%

prowadzenie kontroli oraz wydawanie zezwoleń na prowadzenie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące

22,5%

koszty funkcjonowania Państwowej Agencji Atomistyki

3,1%

11,2%

finansowanie zadań służby awaryjnej, krajowego punktu kontaktowego i prowadzenie monitoringu radiacyjnego

0,6%

realizację Programu Polskiej Energetyki Jądrowej

pozostałą działalność

Ocena funkcjonowania PAA

Kontrole przeprowadzone przez Najwyższą Izbę Kontroli

W 2017 r. PAA była kontrolowana przez Najwyższą Izbę Kontroli (NIK) w zakresie wykonania budżetu państwa w 2016 r. w części 68 – Państwowa Agencja Atomistyki.

Najwyższa Izba Kontroli oceniła pozytywnie wykonanie budżetu państwa w 2016 r. w części 68 – Państwowa Agencja Atomistyki.

Ponadto odbyła się kontrola PAA w zakresie realizacji Programu Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ). NIK pozytywnie oceniła działania podejmowane przez PAA w latach 2014-2017 w zakresie przygotowań do pełnienia funkcji dozoru jądrowego w ramach rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. W wystąpieniu pokontrolnym podkreślono, że w ocenie NIK PAA jest przygotowana do pełnienia funkcji dozoru jądrowego w zakresie ze stanem realizacji PPEJ.

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 kontrolę i ocenę bezpieczeństwa, wydawać zezwolenia i nakładać ewentualne sankcje.

Rada do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej

Radę do spraw Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej (BJiOR) powołuje Minister Środowiska. W skład Rady 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 nowej Rady BJIOR na koniec 2017 r.:

prof. 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

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 narażeniem na promieniowanie jonizujące

Sprawozdanie Rady za 2017 r. zamieszczono w Biuletynie Informacji Publicznej PAA.

2

Infrastruktura dozoru jądrowego w Polsce

- 14 Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej
- 16 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 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.

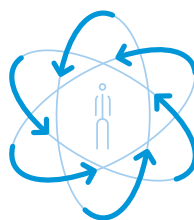
Zadania dozоровe są realizowane przez Prezesa PAA przy pomocy inspektorów dozoru jądrowego i pracowników wyspecjalizowanych komórek organizacyjnych PAA. Przy realizacji tych zadań Prezes PAA korzysta również ze wsparcia eksperckiego członków Rady ds. Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej 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. Nr 107,

poz. 679, 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.



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).

- Kontrolę prowadzenia wymienionych wyżej działalności, z punktu widzenia spełnienia kryteriów 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 działalność 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 Państwowej Agencji Atomistyki 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 2017 r. weszły w życie następujące zmiany ustawy – Prawo atomowe:

1. art. 5 ustawy z dnia 16 listopada 2016 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z utworzeniem Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji (Dz. U. poz. 2003) wprowadził do ustawy zmiany polegające na uwzględnieniu w całym jej tekście terminologii wynikającej z utworzenia MSWiA – zmiana weszła w życie z dniem 1 stycznia 2017 r.;
2. na podstawie art. 34 ustawy z dnia 16 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę o zasadach zarządzania mieniem państwowym (Dz. U. poz. 2260) dostosowano brzmienie niektórych przepisów

dotyczących Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych do zmian wprowadzonych przez ten akt prawny w innych ustawach oraz uwzględniono przejęcia przez ministra właściwego do spraw energii funkcji organu założycielskiego ZUOP – zmiana ta weszła w życie z dniem 1 stycznia 2017 r.;

3. na podstawie art. 54 ustawy z dnia 16 listopada 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę o Krajowej Administracji Skarbowej (Dz. U. poz. 1948) uwzględniono w przepisach dotyczących szkoleń w zakresie identyfikacji i postępowania ze źródłami niekontrolowanymi (art. 43d ust. 2 ustawy – Prawo atomowe) oraz w definicji pierwszego państwa członkowskiego (art. 62b pkt 8 ustawy – Prawo atomowe) zmiany organizacyjne wprowadzone przez ustawę z dnia 16 listopada 2016 r. o Krajowej Administracji Skarbowej (Dz. U. poz. 1947), polegające na przekształceniu Służby Celnej w Krajową Administrację Skarbową – zmiany weszły w życie z dniem 1 marca 2017 r.;
4. na podstawie art. 8 ustawy z dnia 7 kwietnia o zmianie ustawy – Kodeks postępowania administracyjnego oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 935) w nowym przepisie art. 124 ust. 3 ustawy – Prawo atomowe wprowadzono kryteria wymierzania administracyjnych kar pieniężnych: stopień oraz czas trwania naruszenia obowiązków i stopień zagrożenia wywołanego takim naruszeniem; ponadto w art. 126 ust. 3 ustawy – Prawo atomowe przesądzono, że do kar pieniężnych nie stosuje się przepisów art. 189e oraz art. 189f §2 i 3 Kodeksu postępowania administracyjnego, dotyczących wyłączenia odpowiedzialności za naruszenie prawa wskutek działania siły wyższej oraz możliwości odstąpienia od nałożenia kary pieniężnej w przypadku usunięcia naruszenia prawa lub powiadomienia właściwych podmiotów o stwierdzonym naruszeniu prawa – zmiany weszły w życie z dniem 1 czerwca 2017 r.;
5. na podstawie art. 34 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 60, 949 i 2203) w art. 7 ust. 6 pkt 2 ustawy – Prawo atomowe zastąpiono wyrazy „średnie wykształcenie” wyrazami „wykształcenie średnie lub średnie branżowe” w związku z wprowadzeniem w ustawie z dnia 14 grudnia

2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 59, 949 i 2203) ponadpodstawowych szkół branżowych – zmiana weszła w życie z dniem 1 września 2017 r..

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 dniu 14 grudnia 2016 r. projekt ustawy został poddany uzgodnieniom, konsultacjom i opiniowaniu, które trwały do marca 2017 r. Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej został zaakceptowany przez Komitet Rady Ministrów do spraw Cyfryzacji (29 maja 2017 r.), Komitet do spraw Europejskich (7 czerwca 2017 r.) Stały Komitet Rady Ministrów (6 lipca 2017 r.), Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów (7 września 2017 r.). Od 23 października 2017 r. toczyły się prace nad projektem ustawy w ramach komisji prawniczej, które są kontynuowane w 2018 r.

Inne ustawy

Przepisy pośrednio związane z zagadnieniami bezpieczeństwa jądowego 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 2018 r. poz. 169),
- ustawie z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim (Dz. U. z 2018 r. poz. 181),
- ustawie z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2017 r., poz. 1040, z późn. zm.).

3

Nadzór nad wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego

- 19 Zadania Prezesa PAA w zakresie sprawowania nadzoru nad wykonywaniem działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizującej
- 19 Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce
- 24 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 4130 (stan na 31 grudnia 2017 r.).

Liczba zarejestrowanych działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące wynosi – 6119 (stan na 31 grudnia 2017 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.

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.

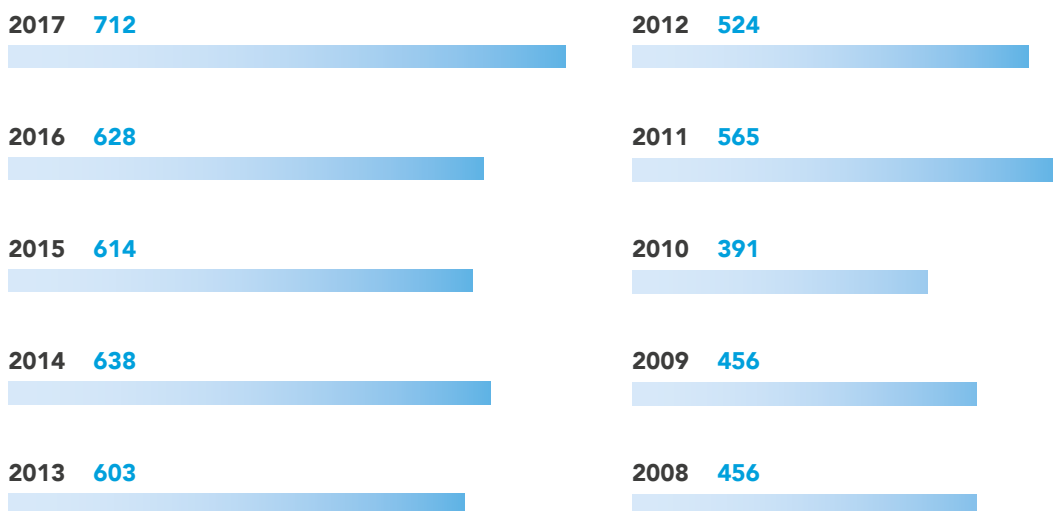
PODSTAWA PRAWNA

W 2017 r. rodzaj dokumentacji określony był 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).

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.).

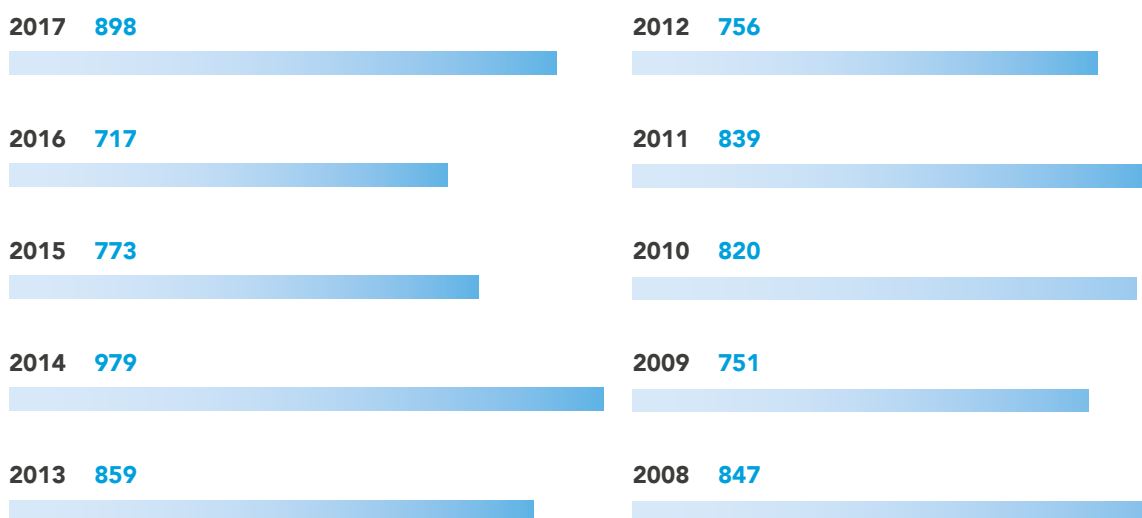
RYSUNEK 3.

Liczba zezwoleń na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące i aneksów do zezwoleń udzielonych przez Prezesa PAA w latach 2008-2017



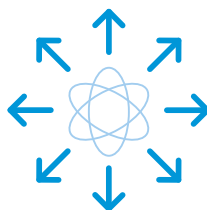
RYSUNEK 4.

Liczba kontroli przeprowadzonych przez inspektorów PAA w latach 2008-2017



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 źródeł i deklaracji ich przewozu. Dane dotyczące kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądrowego z DOR PAA w 2017 r. zestawiono w tab. 1. (nast. str.).



Liczba zarejestrowanych jednostek organizacyjnych prowadzących działalność (jedną lub więcej) związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, podlegających nadzorowi Prezesa PAA, wynosi 4130

Liczba zarejestrowanych działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące wynosi 6119

TABELA 1.

Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego w Polsce w liczbach (stan na 31 grudnia 2017 r.)

Rodzaj działalności	Symbol	Liczba jednostek	Liczba rodzajów działalności
Pracownia klasy I	I	2	2
Pracownia klasy II	II	93	108
Pracownia klasy III	III	120	233
Pracownia klasy Z	Z	119	210
Instalator czujek izotopowych	UIC	370	370
Instalator urządzeń	UIA	177	216
Urządzenie izotopowe	AKP	544	691
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	PRO	28	32
Obrót źródłami i urządzeniami izotopowymi	DYS	80	88
Akcelerator	AKC	77	174
Aplikatory izotopowe	APL	37	55
Telegammaterapia	TLG	4	4
Urządzenie radiacyjne	URD	36	37
Aparat gammagraficzny	DEF	106	108
Magazyn źródeł izotopowych	MAG	144	174
Prace ze źródłami w terenie	TER	68	77
Transport źródeł lub odpadów	TRN	485	498
Chromatograf	CHR	228	277
Weterynaryjny aparat rentgenowski	RTW	1178	1232
Skaner rentgenowski	RTS	533	708
Defektoskop rentgenowski	RTD	198	220
Inny aparat rentgenowski	RTG	411	605

Razem:**6119**

LICZBA WYDANYCH W 2017 R.			KONTROLE	
zezwoleń	aneksów	decyzji o rejestracji	Liczba kontroli 2017 r.	Częstotliwość kontroli
1	1	0	2	corocznie
9	20	0	53	co 2 lata
2	2	4	68	co 3 lata
10	4	13	38	co 4 lata
6	2	0	20	kontrole dorażne
22	31	0	76	co 3 lata
34	27	3	146	co 3 lata
0	4	0	16	co 3 lata
5	7	1	14	kontrole dorażne
25	13	0	72	co 2 lata
5	1	0	27	co 2 lata
0	1	0	2	co 2 lata
0	1	0	9	co 3 lata
5	19	0	38	co 2 lata
34	9	1	60	co 3 lata
15	8	0	24	co 3 lata
4	5	1	12	kontrole dorażne
0	0	2	0	kontrole dorażne
135	2	0	11	kontrole dorażne
129	23	0	13	kontrole dorażne
8	24	0	83	co 2 lata
36	23	2	112	co 7 lat
485	227	27		

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 26007 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.

26 007

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 1269 źródeł kategorii 1, znajdujących 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 2681 źródeł kategorii 2.

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

Rejestr zawiera 7793 źródeł kategorii 3.

TABELA 2.

Wybrane izotopy promieniotwórcze i źródła je zawierające (stan na 31 grudnia 2017 r.)

Izotop	kat. 1	kat. 2	kat. 3
Co-60	793	1 267	2 033
Ir-192	226	178	1
Cs-137	81	269	2263
Se-75	139	127	6
Am-241	10	379	836
Pu-239	2	104	100
Ra-226	-	76	61
Sr-90	-	43	802
Pu-238	1	80	22
Kr-85	5	34	181
Tl-204	-	-	94
inne	12	124	1394
Łącznie	1269	2681	7793



1 269
ŹRÓDEŁ KATEGORII 1



2 681
ŹRÓDEŁ KATEGORII 2



7 793
ŹRÓDEŁ KATEGORII 3

4

Nadzór nad obiektami jądrowymi

- 27 Obiekty jądrowe w Polsce
- 32 Wydane zezwolenia
- 32 Kontrole dozоровe
- 33 Funkcjonowanie systemu koordynacji kontroli i nadzoru nad obiektami jądrowymi
- 34 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 dwóch jednostkach organizacyjnych:

- **reaktor 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.



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 2017 r. harmonogram pracy reaktora dostosowany był:

- do zapotrzebowania na napromienianie płytek uranowych do produkcji izotopu molibdenu-99 dla firmy CURIUM, co zostało zrealizowane w 5 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, lutetu, kobaltu, żelaza – przeznaczonych do produkcji preparatów promieniotwórczych stosowanych w medycynie nuklearnej. Na rys. 5. przedstawiono statystykę dotyczącą napromieniania materiałów tarczowych (od 1978 r. do 2017 r. włącznie).

W 2017 r. eksploatacja reaktora MARIA obejmowała 4933 godzin pracy w 36 cyklach paliwowych przedstawionych na rys. 6.

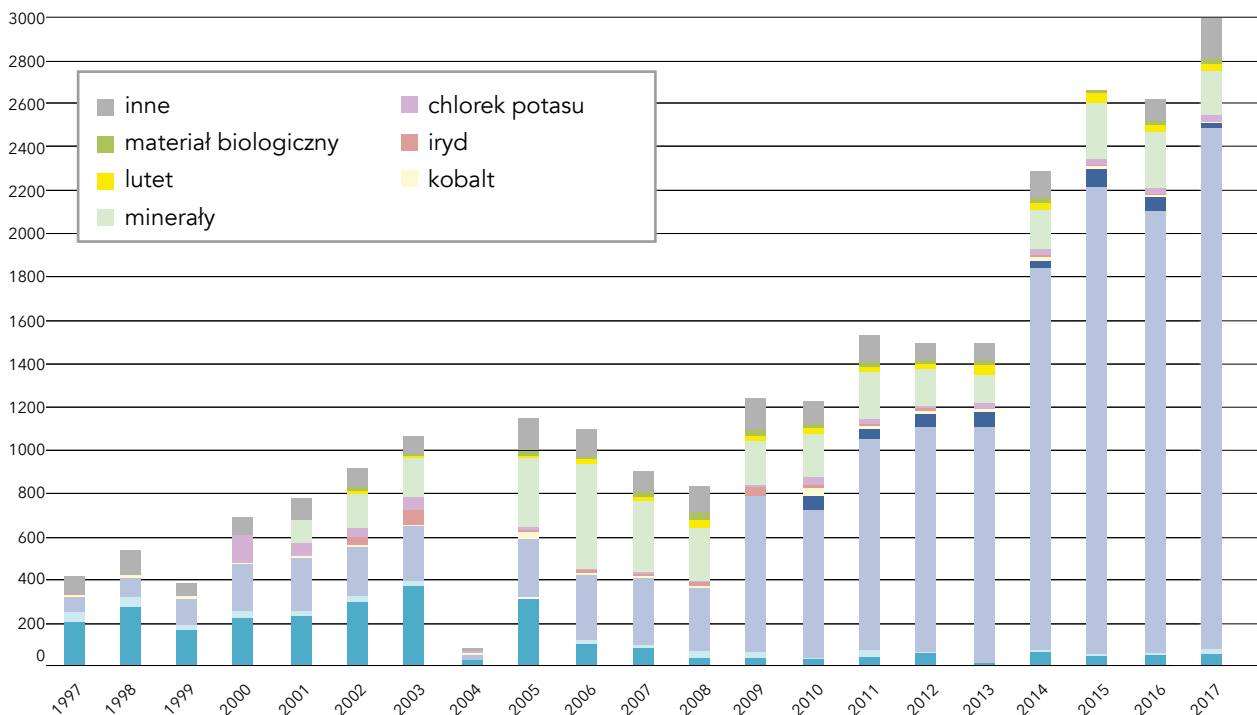
Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora przedstawiono w infografice (str. 30-31).

W porównaniu z poprzednim rokiem ogólna liczba nieplanowanych wyłączeń nieznacznie wzrosła. Były spowodowane przez drobne, niestanowiące zagrożenia dla bezpieczeństwa jądrowego niesprawności urządzeń i aparatury, które zgodnie z projektem reaktora powinny spowodować wyłączenie reaktora. Liczba przeprowadzonych prób, kontroli i przeglądów w porównaniu z poprzednim rokiem pozostała na podobnym poziomie.

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 2017 r. kanały otwarte były tylko w pierwszym kwartale, a łączny czas ich otwarcia wyniósł ok. 1820 godzin. Hala fizyczna, w której prowadzone są

RYSUNEK 5.

Materiały napromienione w reaktorze MARIA do 2017 r. (dane: NCBJ)



badania związane z wykorzystaniem kanałów poziomych przygotowywana jest do modernizacji, tak aby w przyszłych latach zamontować w niej nowoczesne urządzenia badawcze pozyskane z innego zagranicznego reaktora badawczego.

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 napromieniowane elementy wyposażenia, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia biurowe przystosowano na potrzeby ZUOP. W hali likwidowanego reaktora EWA, powstała komora operacyjna przeznaczona do prac z materiałami o dużej aktywności.

Przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

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

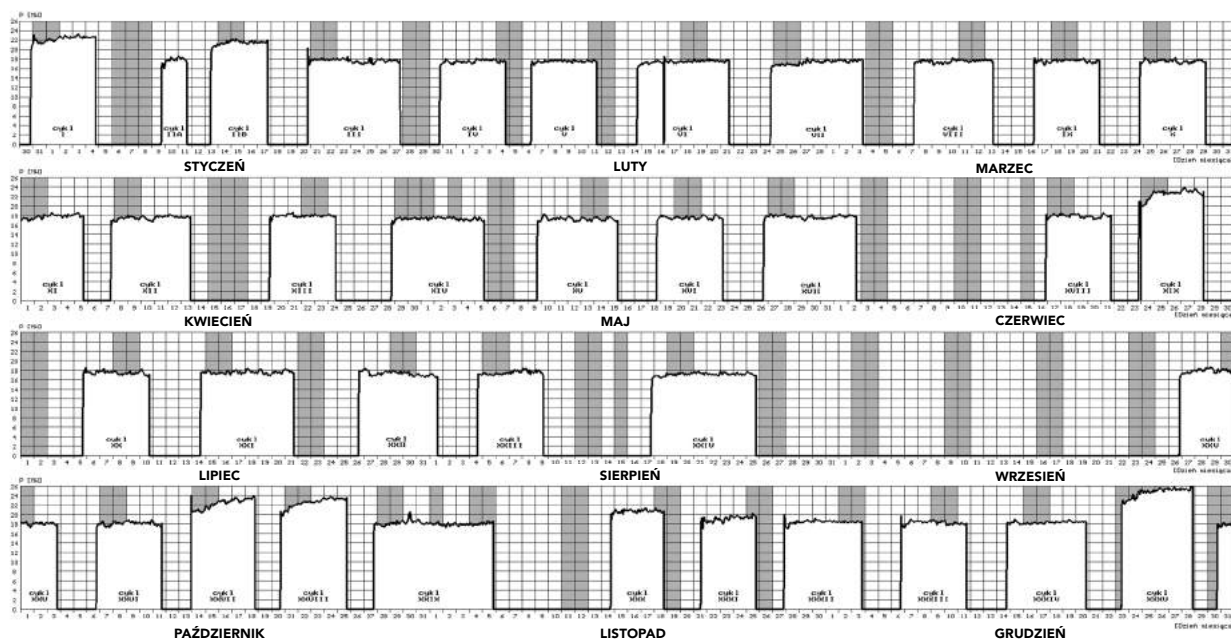
Przechowalnik nr 19 służył do przechowywania zakapsułowanego niskowzobogaconego wypalonego paliwa jądrowego EK-10 z reaktora EWA, którego wywóz do kraju producenta tj. do Federacji Rosyjskiej został zrealizowany we wrześniu 2012 r.

Objekt 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.

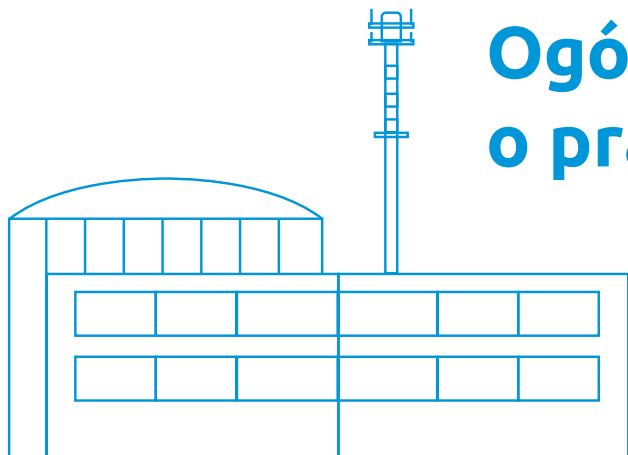
Przechowalnik nr 19A służył do przechowywania wysokowzobogaconego wypalonego paliwa jądrowego oznaczanego symbolem WWR-SM i WWR-M2 z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967–1995, a także zakapsułowanego wypalonego paliwa jądrowego MR z eksploatacji reaktora MARIA w latach 1974–2005. W związku z wywozem 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 6.

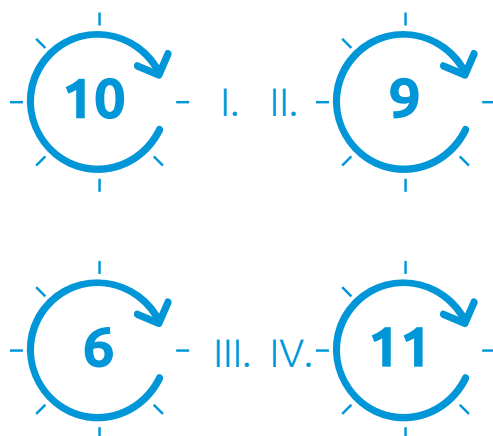
Zestawienie cykli pracy reaktora MARIA w 2017 r. (Dane: NCBJ)



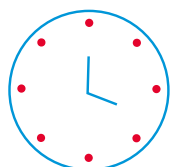
Ogólna informacja o pracy reaktora MARIA



Liczba cykli pracy



Czas pracy na mocy nominalnej [h]



4933

I. 1398 II. 1222
III. 913 IV. 1400

Średnia moc reaktora w cyklach [MWt]



I. 17–22 II. 17–22
III. 17–18 IV. 18–25

17–25

Liczba elementów
paliwowych w rdzeniu



26

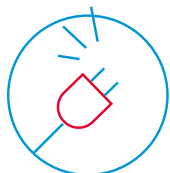
na kwartał w 2017 r.



Wyłączenia nieplanowane

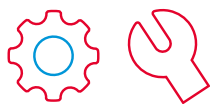
Błąd operatora/ obsługi	Niesprawność wyposażenia (I.)	Błąd aparatury (II.)	Chwilowy zanik napięcia
0	2	1	0

Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości



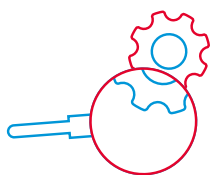
I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał	
2	0	0	1	3

Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne



I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał	
3	8	13	4	28

Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy



I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał	
24	34	32	31	121

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 2017 r. wydano następujące decyzje zmieniające zezwolenie Nr 1/2015/Maria z dnia 31 marca 2015 r.:

- Decyzja nr 1/2017/Maria z dnia 11 kwietnia 2017 r. zmieniająca zezwolenie nr 1/2015/Maria związana z umożliwieniem napromieniania w reaktorze badawczym Maria nowego materiału do naświetlania,
- Decyzja nr 2/2017/Maria z dnia 28 lipca 2017 r. zmieniająca zezwolenie nr 1/2015/Maria związana z umożliwieniem napromieniania w reaktorze badawczym Maria nowego materiału do naświetlania,
- Decyzja nr 3/2017/Maria z dnia 15 grudnia 2017 r. zmieniająca zezwolenie nr 1/2015/Maria związana z umożliwieniem naświetlania tarcz uranowych przy innym sposobie rozmieszczania tych tarcz w rdzeniu 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 dozorowe

Inspektorzy dozoru jądrowego PAA przeprowadzili w 2017 r. 11 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej oraz ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych. Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej, ani naruszenia warunków zezwoleń i obowiązujących procedur postępowania.

PAA zrealizowała:

7 ●●●●●●●

**KONTROLI W NARODOWYM
CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH**

4 ○○●●

**KONTROLE W ZAKŁADZIE
UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW
PROMIENIOTWÓRCZYCH, W TYM:**

2 ○○

**KONTROLE W KRAJOWYM
SKŁADOWISKU ODPADÓW
PROMIENIOTWÓRCZYCH
W RÓŻANIE (KSOP)**

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,
- realizacji zaleceń z kontroli prowadzonych w 2016 r.,
- układu awaryjnego wyłączania reaktora, układu awaryjnego zalewania rdzenia,
- urządzeń eksperymentalnych i do napromieniania oraz kanałów poziomych,
- układu chłodzenia kanałów paliwowych,
- systemu dozymetrycznego,
- prowadzenia prac remontowych i eksploatacyjnych,
- aparatury systemu kontroli technologicznej,
- 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,
- przeładunku i przygotowania transportu materiałów jądrowych,
- prowadzenia procesów technologicznych unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych,
- realizacji wniosków, zaleceń oraz weryfikacji usuwania uchybień oraz nieprawidłowości z poprzednich kontroli dozorowych.

Kontrole przeprowadzone w KSOP w Różanie należącym do ZUOP dotyczyły:

- sprawdzenia procedury przyjmowania odpadów promieniotwórczych do składowania oraz dokumentacji odpadów przyjętych do składowania w roku bieżącym z ZUOP,
- przestrzegania zasad ochrony fizycznej Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie,
- pobrania próbek gleby do badań laboratoryjnych celem wykonania pomiarów na obecność Cs-137.

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, 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 przy-

czyniać 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 2017 r. działania w ramach systemu koordynacji obejmowały:

- kontynuację współpracy PAA z Agencją Bezpieczeństwa Wewnętrznego przy ocenie zagadnień związanych z modernizacją systemu ochrony fizycznej reaktora MARIA.
- wspólny udział UDT i PAA w
 - warsztatach „Regulatory Oversight of New License Organizational Capability” zorganizowanych przez NEA/OECD Working Group on Regulation of New Reactors oraz Working Group on Human and Organizational Factors (20-22 marca, Chester, Wielka Brytania);
 - 4. Konferencji Europejskiej Grupy Organów Regulacyjnych ds. Bezpieczeństwa Jądrowego ENSREG (28-29 czerwca, Bruksela, Belgia).
- udział PAA w zorganizowanej przez UDT konferencji „Cyberbezpieczeństwo w przemyśle procesowym” (Warszawa, 4 października).

ELEKTROWNIE JĄDROWE W OTOCZENIU POLSKI

W odległości do 300 km od granic Polski znajduje się 8 czynnych elektrowni jądrowych eksploatujących 23 reaktory energetyczne o łącznej mocy ok. 15 GWe.

SZWECJA

EJ Oskarshamn

PL 298 km

3 bloki BWR

492 MWe

661 MWe

1450 MWe

CZECHY

EJ Dukovany

PL 119 km

4 bloki WWER-440

500 MWe

500 MWe

500 MWe

500 MWe

CZECHY

EJ Temelin

PL 192 km

2 bloki
WWER-1000

1080 MWe

1080 MWe

WĘGRY

EJ Paks

PL 300 km

4 bloki WWER-440

500 MWe

500 MWe

500 MWe

500 MWe

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



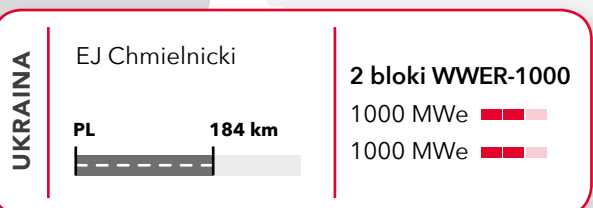
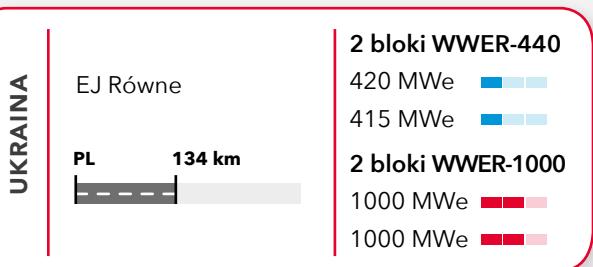
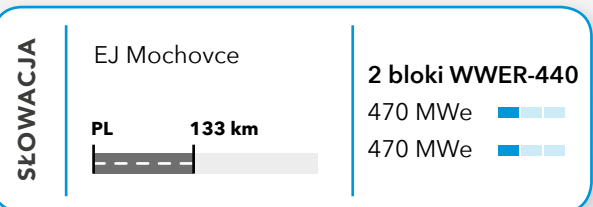
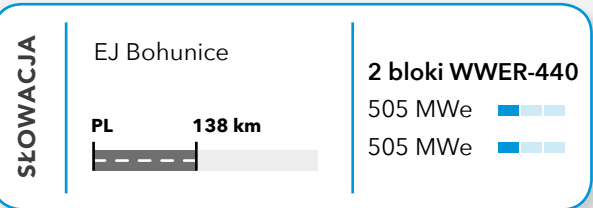
6

REAKTORÓW
TYPU WWER-1000



3

REAKTORY
TYPU BWR



ELEKTROWNIE WYCOFANE Z EKSPLOATACJI

EJ Ignalina (Litwa)
2 reaktory typu RBMK
o mocy 1300 MWe
wyłączone w 2004 i 2009 r.

EJ Barsebäck (Szwecja)
2 reaktory typu BWR
o mocy 615 MWe
wyłączone w 1999 i 2005 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.

5

Zabezpieczenia materiałów jądrowych

- 37 Podstawy prawne zabezpieczeń materiałów jądrowych
- 38 Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce
- 39 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 w dniu 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 wyko-

rzystywane 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 zawieszono. 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 jest odpowiedzialny Prezes Państwowej Agencji Atomistyki.

Na mocy zawartego porozumienia trójstronnego IAEA i EURATOM mają prawo do przeprowadzania kontroli zabezpieczeń materiałów jądrowych. 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 Wydział Nieprolifracji Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego PAA, 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 Rozwoju. Na podstawie opinii przekazywanych w ramach systemu Tracker przez PAA i inne ministerstwa, Ministerstwo Rozwoju wydaje decyzje w sprawach odnoszących się do kontroli eksportu i importu materiałów jądrowych, towarów i technologii.

Krajowy system ewidencji i kontroli materiałów jądrowych, oparty jest na strukturze tzw. rejonów bilansu materiałowego. Materiały jądrowe w Polsce wykorzystywane są w następujących jednostkach organizacyjnych stanowiących oddzielne rejonu bilansu materiałowego:

- ZUOP, który odpowiada za przechowalniki wypalnego paliwa jądrowego, magazyn spedycyjny oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (rejon bilansu materiałowego **WPLG**);
- Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA i związane z nim pracownie naukowe 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 zakłady przemysłowe, diagnostyczne i usługowe,

które posiadają głównie osłony z uranu zubożonego. Wszystkie zakłady tworzą rejon bilansu materiałowego Lokalizacje poza Obiektami (**WPLE**).

Raporty dotyczące ilościowych zmian stanu materiałów jądrowych u poszczególnych użytkowników są co miesiąc przekazywane do systemu ewidencji i kontroli materiałów jądrowych prowadzonego przez Biuro Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej w Luksemburgu. Kopia tych informacji jest przekazywana przez użytkowników także do PAA. Biuro Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej przesyła kopie raportów do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w Wiedniu.

Bilans materiałów jądrowych w Polsce
(stan na 31 grudnia 2017 r.)



Kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych

Inspektorzy dozoru jądrowego Wydziału Nieprolifracji Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego PAA w 2017 r. przeprowadzili samodzielnie lub wspólnie z inspektorami IAEA i EURATOM 38 rutynowych kontroli zabezpieczeń materiałów jądrowych we wszystkich rejonach bilansu materiałowego w Polsce. Inspektorzy EURATOM uczestniczyli w 14 kontrolach, a inspektorzy IAEA w 3 kontrolach. Dodatkowo, inspektorzy IAEA przeprowadzili w WPLC tzw. kontrolę o krótkim czasie zapowiedzi, w której uczestniczyli także inspektorzy EURATOM i PAA.

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

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

- 41 Transport źródeł i odpadów promieniotwórczych
- 42 Transport paliwa jądrowego



RADIOACTIVE

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:

- ADR (L'Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)
- RID (Reglement concernant le transport Internationale ferroviaire des marchandises Dangereuses)
- ADN (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways)
- IMDG Code (International Maritime Dangerous Goods Code)

W kontekście transportu materiałów promieniotwórczych szczególnie istotne jest przeciwdziałanie próbom nielegalnego (tj. bez zezwolenia lub zgłoszenia) przywozu do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Takim próbom przeciwdziała przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca **330 stacjonarnymi urządzeniami radiometrycznymi** tzw. „bramkami radiometrycznymi” zainstalowanymi na przejściach granicznych oraz **1370 przenośnymi urządzeniami sygnalizacyjnymi i pomiarowymi**.

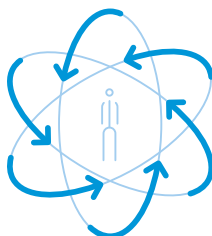
W 2017 r. placówki Straży Granicznej przeprowadziły następującą liczbę kontroli:

- w zakresie transportów źródeł promieniotwórczych:
 - na przywóz do RP – 882 kontrole
 - na tranzyt, wywóz z RP – 3020 kontroli
 - transfer na lotnisku – 88 kontroli
- w zakresie transportów materiałów zawierających naturalne izotopy promieniotwórcze:
 - na przywóz do RP – 4480 kontroli
 - na tranzyt, wywóz z RP – 12315 kontroli
 - transfer na lotnisku – 8 kontroli

- ICAO Technical Instructions
- IATA DGR (International Air Transport Association – Dangerous Goods Regulation).

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 2017 r. wykonano w Polsce 32 131 przewozów materiałów promieniotwórczych i przewieziono 107 201 sztuk przesyłek w transporcie drogowym, kolejowym, śródlądowym, morskim i lotniczym na obszarze Polski. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych wykonał także 14 transportów z odpadami promieniotwórczymi do Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie.

- przewóz innych niezadeklarowanych przedmiotów (np. przedmioty zawierające elementy malowane farbą radową):
 - na przywóz do RP – 7 kontroli
 - na tranzyt, wywóz z RP – 5 kontroli
 - transfer na lotnisku – 6 kontroli
- w zakresie osób po leczeniu lub badaniu izotopami promieniotwórczymi – 1068 kontroli.

W wyniku przeprowadzonych kontroli, Straż Graniczna w 8 przypadkach, z uwagi na m.in. przekroczenie dopuszczalnych poziomów skażeń promieniotwórczych, nie zezwolono 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. Były to nowoczesne pojazdy – mobilne systemy detekcji, urządzenia stacjonarne oraz przenośne spektrometry i urządzenia sygnalizacyjne. Jednocześnie Straż Graniczna koordynuje działania zmierzające do kolejnych instalacji sprzętu stacjonarnego w terminalach kontenerowych oraz portach lotniczych, a także w kolejnych latach na polsko-rosyjskiej granicy państwowej.

Transport paliwa jądrowego

Transporty świeżego i wypalonego paliwa jądrowego odbywają się na podstawie zezwolenia Prezesa PAA. W 2017 r. przeprowadzano tylko jeden transport świeżego paliwa na terenie kraju.

Świeże paliwo jądrowe

W 2017 r. dokonano jednego przywozu świeżego paliwa jądrowego typu MR z Federacji Rosyjskiej do Polski na potrzeby eksploatacji reaktora badawczego MARIA w Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku.

Wypalone paliwo jądrowe

W 2017 r. nie przeprowadzono żadnego wywozu wypalonego paliwa.

7

Odpady promieniotwórcze

- 44 Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi
- 45 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:



STAŁEJ

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.



CIEKŁEJ

stanowią głównie wodne roztwory i zawiesiny substancji promieniotwórczych.



GAZOWEJ

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 staje 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 opadami, w tym nadzór nad bezpieczeństwem ich składowania przez ZUOP sprawuje Prezes PAA.

TABELA 3.

Ilości odpadów promieniotwórczych odebranych przez ZUOP w 2017 r.

Źródła odpadów	Odpady stałe [m ³]	Odpady ciekłe [m ³]
Spoza ośrodka jądrowego w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe)	11,10	0,74
Narodowe Centrum Badań Jądrowych OR POLATOM	17,93	0,19
Narodowe Centrum Badań Jądrowych + Reaktor MARIA*	6,69	23,00
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych	1,77	0,00
Ogółem:	37,49	23,93

*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 2017 r. brakujące środki finansowe pochodziły z dotacji Ministerstwa Energii.

Miejscem składowania odpadów promieniotwórczych w Polsce jest Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w miejscowości Różan (pow. makowski). 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 2017 r. 278 zleceń z 225 instytucji na odbiór odpadów promieniotwórczych. W tab. 3. zostały przedstawione ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

INFOGRAFIKA

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

odpady niskoaktywne (stałe) 37,45 m³



odpady średnioaktywne (stałe) 0,04 m³



odpady niskoaktywne (ciekłe) 23,93 m³



odpady średnioaktywne (ciekłe) 0,00 m³

odpady alfa-promieniotwórcze 0,77 m³



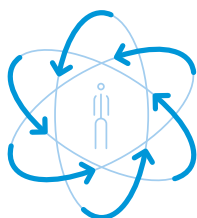
czujki dymu

17 445 szt.



zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze

3 764 szt.



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

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

Do KSOP przekazano w 2017 r. 162 bębny o pojemności 200-litrów z przetworzonymi odpadami promieniotwórczymi i 6 hoboków 50 litrowych z 47129 zużytymi zamkniętymi źródłami promieniotwórczymi. Do składowiska przekazano również 12 opakowań wielkogabarytowych. Zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze, które nie podlegają procesowi przetwarzania, zamykane są w oddzielnych pojemnikach (przekazano 115 pojemników roboczych z 546 zużytymi źródłami promieniotwórczymi i 34 pojemniki osłonowe z 782 zużytymi źródłami promieniotwórczymi). Przetworzonych odpadów stałych przekazano 52,5 m³, o łącznej aktywności 2 354,82 GBq (dane na dzień 31 grudnia 2017 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 narażeniem, 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 inspektorów dozoru jądrowego DBJ PAA. Informacje zawarte w sprawozdaniach są następnie weryfikowane podczas kontroli.

Inspektorzy dozoru jądrowego z PAA w 2017 r. przeprowadzili dwie kontrole w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi w ZUOP, w tym:

- w KSOP przeprowadzono dwie kontrole, które obejmowały pomiary mocy dawki promieniowania jonizującego w wybranych punktach składowiska, sprawdzenie dokumentacji odpadów przyjętych do składowania, sprawdzenie funkcjonowania ochrony fizycznej obiektów KSOP, sprawdzenie realizacji wniosków, zaleceń i usuwania uchybień oraz nieprawidłowości z poprzednich kontroli dozorowych, a także pobranie próbek gleby do badań laboratoryjnych celem wykonania pomiarów na obecność Cs-137;

- jedną kontrolę w obiektach ZUOP na terenie ośrodka jądrowego w Świerku, która dotyczyła prowadzenia procesów technologicznych przetwarzania odpadów promieniotwórczych, stanu ochrony radiologicznej obiektów eksploatowanych przez ZUOP oraz realizacji wniosków, zaleceń 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.

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**

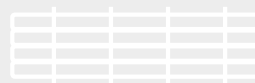


**WYSOKO-
AKTYWNE**

○ PRZEJŚCIOWE

○ KRÓTKOŻYCIOWE

○ DŁUGOŻYCIOWE



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 staje 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

- 49 Narażenie ludności na promieniowanie jonizujące
- 55 Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące



Narażenie ludności na promieniowanie jonizujące

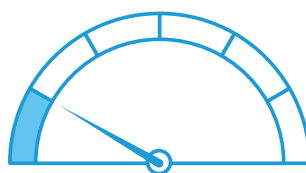
Narażenie człowieka na promieniowanie jonizujące wynika z dwóch głównych źródeł:

- 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, wykorzystywane w wielu dziedzinach działalności gospodarczej, naukowej oraz medycynie, sztuczne źródła promieniowania, takie jak promieniotwórcze izotopy pierwiastków i urządzenia wytwarzające promieniowanie, m.in. aparaty rentgenowskie, akceleratory, reaktory jądrowe i inne urządzenia radiacyjne.

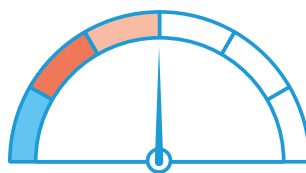
Dla osób z ogółu ludności dawka graniczna, wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczone pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

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.

3,56 mSv

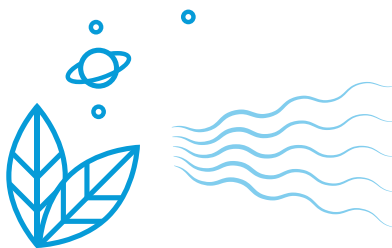
roczna całkowita dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymana przez statystycznego mieszkańca Polski w 2017 r.

ŹRÓDŁA

NATURALNE

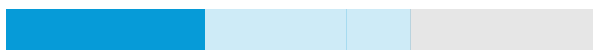
68,7%

2,449 mSv



RADON

33,7% 1,201 mSv



PROMIENIOWANIE GAMMA

13% 0,463 mSv



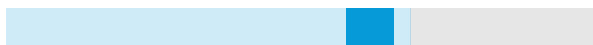
PROMIENIOWANIE KOSMICZNE

10,9% 0,390 mSv



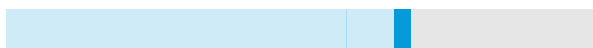
PROMIENIOWANIE WEWNĘTRZNE

8,3% 0,294 mSv



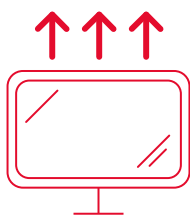
TORON

2,8% 0,101 mSv

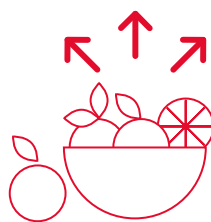


Narażenie od źródeł naturalnych:

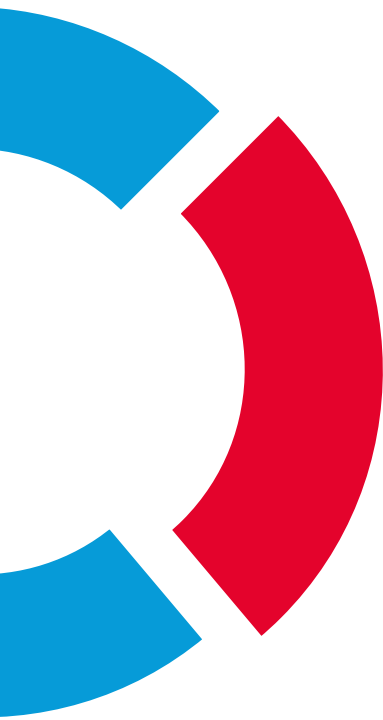
- radon i produkty jego rozpadu
- promieniowanie kosmiczne
- promieniowanie ziemskie, tzn. promieniowanie emitowane przez naturalne radionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej
- naturalne radionuklidy wchodzące w skład ciała ludzkiego



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



ok. 0,005 mSv
dawka narażenia pochodząca od radionuklidów w żywności (stanowi to 0,5% dawki granicznej dla ludności).



ŹRÓDŁA SZTUCZNE

31,3%

1,114 mSv



DIAGNOSTYKA MEDYCZNA

30,9% 1,102 mSv



Na dawkę tę składają się przede wszystkim dawki otrzymywane przy badaniach, w których stosowano:

- tomografię komputerową **0,67 mSv**
- radiografię konwencjonalną i fluoroskopię **0,17 mSv**

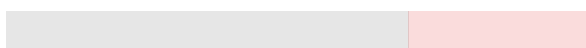
Przy innych badaniach diagnostycznych dawki te są znacznie mniejsze m.in.:

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



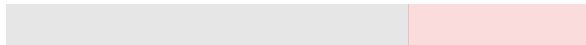
AWARIE

0,2% 0,006 mSv



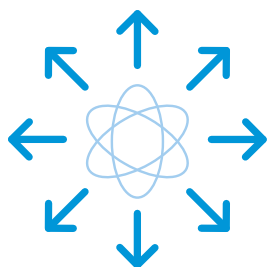
INNE

0,2% 0,006 mSv



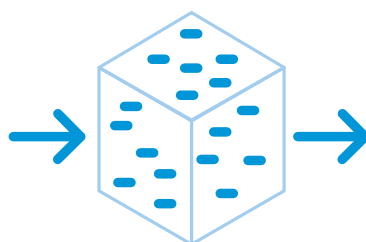
INFOGRAFIKA

Podstawowe pojęcia i jednostki stosowane w ochronie radiologicznej.



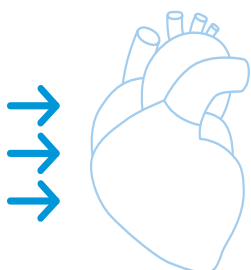
AKTYWNOŚĆ PROMIENIOTWÓRCZA

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



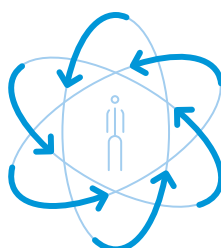
DAWKA POCHŁONIĘTA

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 **2017 r. średnio 3,56 mSv**. Procentowy udział w tym narażeniu różnych źródeł promieniowania przedstawiono na infografice¹.

Narażenie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego

Narażenie od następujących źródeł naturalnych stanowi **68,8%** całkowitej dawki skutecznej i wynosi ok. **2,449 mSv/rok**.

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

Największy udział w tym narażeniu ma radon i produkty jego rozpadu, od których statystyczny mieszkaniec Polski otrzymuje dawkę wynoszącą ok. **1,201 mSv/rok**.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski w **2017 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 **1,102 mSv**.

Na dawkę tę składają się przede wszystkim dawki otrzymywane przy badaniach, w których stosowano tomografię komputerową (**0,67 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 następująco²:

1. 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.

2. 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 odpowiednio 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 w żywności oszacowano na ok. **0,006 mSv** (stanowi to **0,6%** 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 i strontu, nie wnoszą – ze względu na stosunkowo niskie spożycie tych artykułów – znaczącego wkładu do tego narażenia. Warto dodać, że narażenie od naturalnego izotopu K-40, występującego powszechnie w żywności, wynosi ok. **0,17 mSv** rocznie, czyli ok. 20-krotnie więcej od narażenia powodowanego radionuklidami sztucznymi.

Wartości obrazujące narażenie powodowane promieniowaniem emitowanym przez radionuklidy sztuczne zawarte w takich komponentach środowiska, jak gleba, 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 **2017 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 „Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące w pracy”) wynosiło w **2017 r. ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,2% dawki granicznej**.

Łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w **2017 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. **0,009 mSv, tj. 0,9%** dawki granicznej od sztucznych izotopów promieniotwórczych dla osób z ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv rocznie, i **zaledwie 0,25%** 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 2017 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. 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 2017 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 przesyłać dane o narażeniu pracowników kategorii A do centralnego rejestru dawek indywidualnych Prezesa PAA.

TABELA 4.

Statystyka indywidualnych rocznych dawek skutecznych (efektywnych) pracowników zaliczonych do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące w 2017 r.

Otrzymana roczna dawka skuteczna [mSv]	Liczba pracowników*
< 6	1636
6 ÷ 15	45
15 ÷ 20	13
20 ÷ 50	6
> 50,0	1

* Według zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przesłanych do 30 kwietnia 2018 r.

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 2017 r. kontrolę dawek indywidualnych w Polsce było objętych ok. 50 tys. osób. Dla 95% omawianej tu 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. 30 tys. osób w ok. 4 tys. zakładów posiadających pracownie rentgenowskie).

Ok. 2,5 tysiąca 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 rękę). 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 6000 osób, a dane 2318 osób spośród zgłoszonych, zostały zaktualizowane w ciągu ostatnich czterech lat. Za rok 2017 r. przeprowadzono aktualizacje danych 1636 osób.

Dzięki właściwej ochronie radiologicznej, 1571 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 65 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 2017 dotyczące narażenia na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne zawiera tabela 4.

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 2017 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 2017 r. zarejestrowano w CRD dwa przypadki narażenia na promieniowanie w okolicznościach, o których mowa w art. 16 ust. 1 (narażenia przypadkowe), ustawy Prawo atomowe. Wszystkie przypadki przekroczenia dawki granicznej związane były ze stosowaniem defektoskopów izotopowych podczas wykonywania badań metodą radiografii przemysłowej. Szczególnie dużą dawkę: 67,7 mSv w ciągu roku otrzymał pomocnik operatora defektoskopu przemysłowego, który poza narażeniem na nie osłonięte źródło Ir-192 podczas wykonywania badań konstrukcji metalowych w terenie pełnił rolę konwojenta defektoskopu podczas transportu defektoskopu bez zachowania bezpiecznej odległości od źródła promieniowania.

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 wydobyciu 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,
- promieniowanie gamma emitowane przez naturalne izotopy promieniotwórcze (głównie rad), zawarte w skałach górotworu,
- 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 2017 r. wynosił: 84 600 górników.

PODSTAWA PRAWNA

W zakresie zagrożeń radiacyjnych, oprócz aktów wykonawczych do ustawy Prawo atomowe, w 2017 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. zmieniające rozporządzenie w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych Dz. U. z 2015 r. poz. 1702 i 2204, z 2016 r. poz. 949 oraz z 2017 r. poz. 1247, 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.

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 tabeli 5 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 krótkożyłowych produktów rozpadu radonu w powietrzu wyrobiska górniczego,
- moc dawki promieniowania gamma na stanowisku pracy w wyrobisku górniczym,
- 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 tabeli 6 zestawiono liczbę kopalń, w których 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 odpowiednich zakładów górniczych na podstawie sumy dawek skutecznych dla wszystkich czynników zagrożenia 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. 7.

TABELA 5.

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

Wskaźnik zagrożenia	Klasa A*	Klasa B*
Stężenie energii potencjalnej a krótkożyjących produktów rozpadu radonu (Ca), $\mu\text{J}/\text{m}^3$	$\text{Ca} > 2,5$	$0,5 < \text{Ca} \leq 2,5$
Moc kermy promieniowania γ (K), $\mu\text{Gy}/\text{h}$	$K > 3,1$	$0,6 < K \leq 3,1$
Aktywność właściwa izotopów radu w osadzie (C_{RaO}), kBq/kg	$C_{\text{RaO}} > 120$	$20 < C_{\text{RaO}} \leq 120$

* 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.

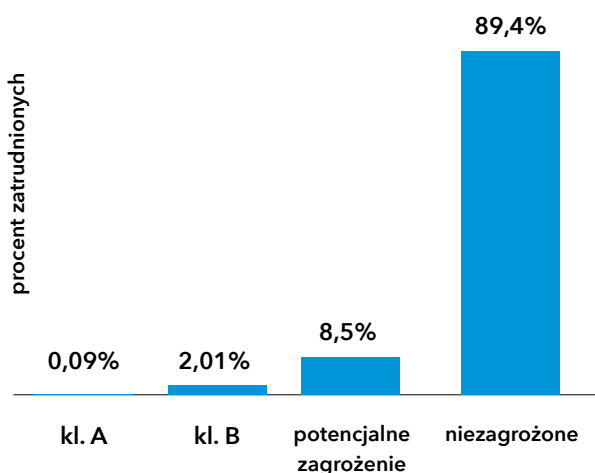
TABELA 6.

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

Klasa zagrożenia	A	B
Liczba kopalń	4	22
Zagrożenie krótkożyjącymi produktami rozpadu radonu	-	11
Zagrożenie promieniowaniem γ (dozymetria środowiskowa)	1	4
Zagrożenie promieniotwórczymi osadami	1	2
Zewnętrzne promieniowanie γ (dozymetria indywidualna)	2	5

RYSUNEK 7.

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 2017 r.: 84 600 osób.



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 2017 r. Główny Instytut Górnictwa wykonał 3184 pomiary stężenia energii potencjalnej alfa krótkożyłowych produktów rozpadu radonu, 785 pomiarów ekspozycji na zewnętrzne promieniowanie gamma w podziemnych zakładach górniczych oraz 552 analizy promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych kopalń węgla kamiennego i 135 analiz stężenia nuklidów promieniotwórczych w próbkach osadów wód dołowych.

W 2017 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 87, były zatrudnione głównie przy usuwaniu promieniotwórczych osadów dołowych lub pracowały w miejscach, gdzie takie osady mogły się gromadzić. W pięciu kopalniach węgla kamiennego dawka roczna, oszacowana na podstawie wyników pomiaru dawek indywidualnych, przekroczyła 1 mSv, lecz była mniejsza niż 6 mSv (kategoria B), a w dwóch przekroczyła 6 mSv (kategoria A).

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 czterech kopalniach czynne były wyrobiska klasy A (zagrożenie dotyczy 0,09% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 22 kopalniach – klasy B (zagrożenie dotyczy 2,01% ogólnej liczby zatrudnionych górników). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle promieniowania naturalnego (ale poniżej poziomu odpowiadającego klasie B) pracuje 8,5% ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast 89,4 % górników

pracuje w wyrobiskach, w których poziom promieniowania nie różni się od tła naturalnego „na powierzchni”.

Maksymalna dawka w 2017 r. wyniosła $26,9 \pm 4,6$ mSv przy założeniu rocznego czasu pracy 1800 godzin, natomiast przy realistycznym założeniu czasu pracy 750 godzin, dawka maksymalna wynosi ok. 12 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 2017 r. maksymalna roczna dodatkowa dawka skuteczna, związana z poszczególnymi źródłami zagrożenia, wyniosła:

- dla krótkożyłowych produktów rozpadu radonu $E_{\alpha} = 2,9$ mSv (przy założeniu, że roczny czas pracy wynosi 1800 godzin),
- dla pomiarów środowiskowych promieniowania gamma $E_{\gamma} = 7,2$ mSv (przy założeniu, że roczny czas pracy w chodnikach wodnych wynosi 750 godzin),
- oraz, wyrażona jako skuteczna dawka obciążająca $ER_{\alpha} = 0,39$ mSv dla wniknięcia izotopów radu do organizmu (dla deklarowanego czasu pracy, wynoszącego 200 godzin rocznie).

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 i po stwierdzeniu zagrożenia można z nich zrezygnować.

W 2017 r. głównymi przyczynami występowania podwyższonych dawek skutecznych dla górników były eks-

pozycja na zewnętrzne promieniowanie gamma oraz na krótkożyłowe produkty rozpadu radonu.

W żadnej z kopalń nie stwierdzono przekroczenia dawki 20 mSv w ciągu roku.

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 w dziedzinie 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 2017 r. uczestniczyło łącznie 671 osób. Informację o jednostkach, które prowadziły takie szkolenia w 2017 r., zawiera tab. 7.

TABELA 7.

Jednostki prowadzące w 2017 r. szkolenia z 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 w Warszawie	2	48	233
	Naczelna Organizacja Techniczna w Katowicach	3	70	
	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w Poznaniu	1	10	
	Akademia Sztuki Wojennej	1	10	
Operator akceleratora	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie	7	121	617
	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w Poznaniu	14	392	
	Narodowe Centrum Badań Jądrowych	2	20	

* Obejmuje także osoby, które odbywały szkolenie przed 2017 r. lub były uprawnione do przystąpienia do egzaminu bez uczestnictwa w szkoleniu.

W 2017 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 umożliwiających zatrudnienie na stanowiskach mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

RYSUNEK 8.

Liczba osób, które uzyskały uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej oraz uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w 2017 r.

W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskało 233 osób, natomiast uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskało 617 osób, w tym:

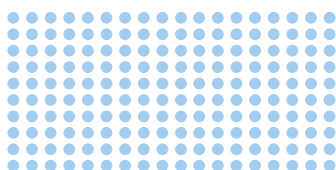
Łącznie uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej oraz uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskały

859
osób

617 osób

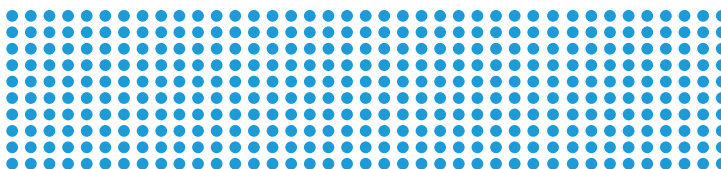
233 osoby

uzyskały uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej



617 osób

uzyskały uprawnienia do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej



Ponadto, w kategorii uprawnień do zatrudnienia na stanowisku ważnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej wykonującej działalność polegającą na budowie, rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu jądrowego uprawnienia uzyskało 9 osób, w tym:

9 osób

1 osoba

operatora reaktora badawczego



2 osoby

dozymetrysty reaktora badawczego



1 osoba

starszego dozymetrysty reaktora badawczego



3 osoby

kierownika zmiany reaktora badawczego



1 osoba

specjalisty do spraw ewidencji materiałów jądrowych



1 osoba

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



9

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w kraju

- 67 Monitoring ogólnokrajowy
- 70 Monitoring lokalny



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:

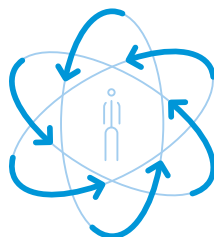
- ogólnokrajowy – pozwalający na uzyskanie danych niezbędnych do oceny sytuacji radiacyjnej na obszarze całego kraju w warunkach normalnych i w sytuacjach zagrożenia radiacyjnego. Na tej podstawie prowadzone jest badanie długookresowych zmian sytuacji radiacyjnej środowiska i produktów żywnościowych.
- 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.

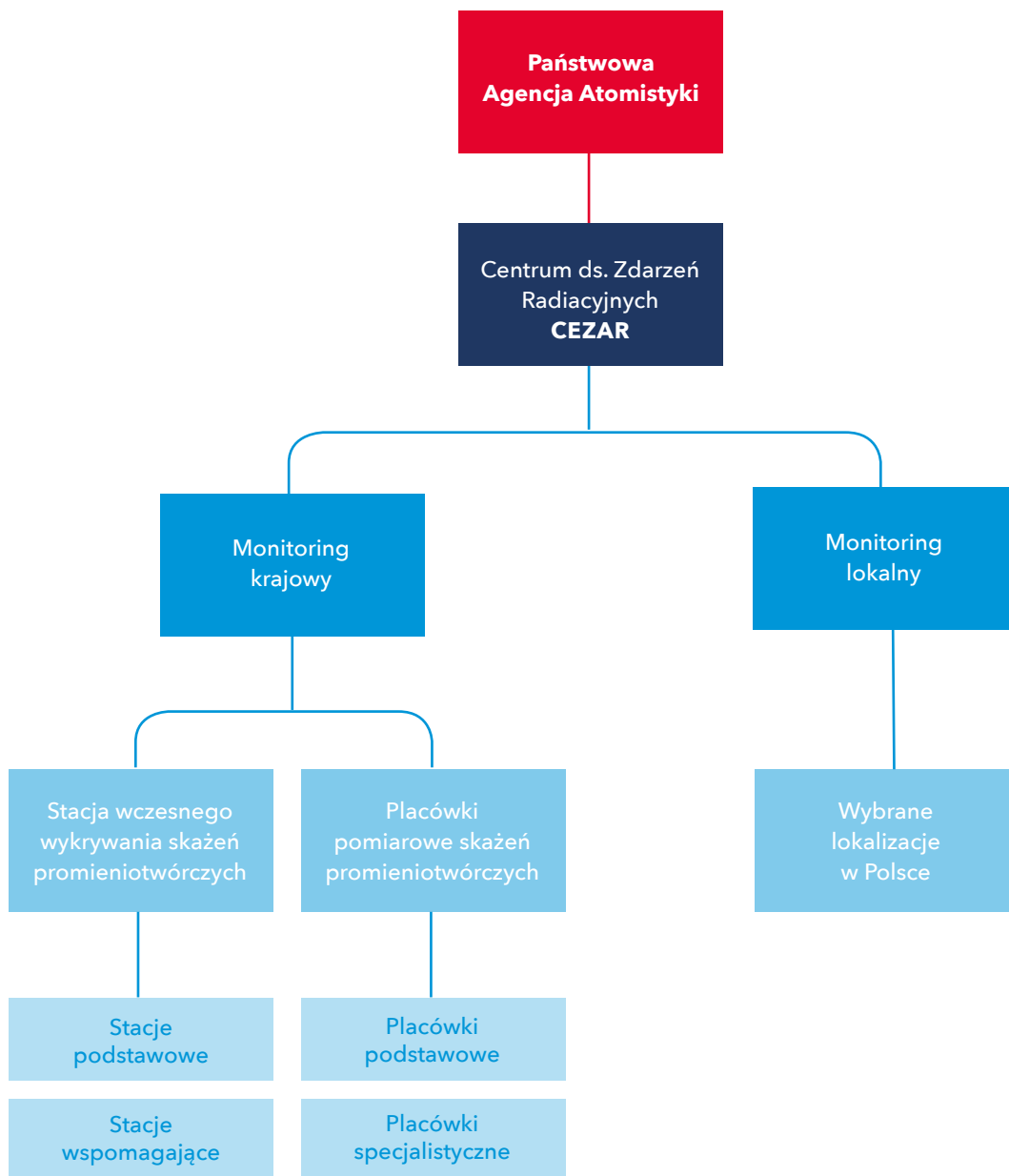
Ogólny schemat struktury tego systemu przedstawiono na rys. 9.



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 9.

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 (infografika).

Stacje podstawowe:

- **17 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:
 - mocy dawki i widma promieniowania gamma powodowanego pojawieniem się pierwiastków promieniotwórczych w powietrzu i na powierzchni ziemi,
 - intensywności opadów atmosferycznych oraz temperatury otoczenia.
- **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,
- ciągły pomiar aktywności zbieranych na filtrach aerozoli atmosferycznych, umożliwiający szybkie wykrycie znacznego wzrostu stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w powietrzu.
- **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:

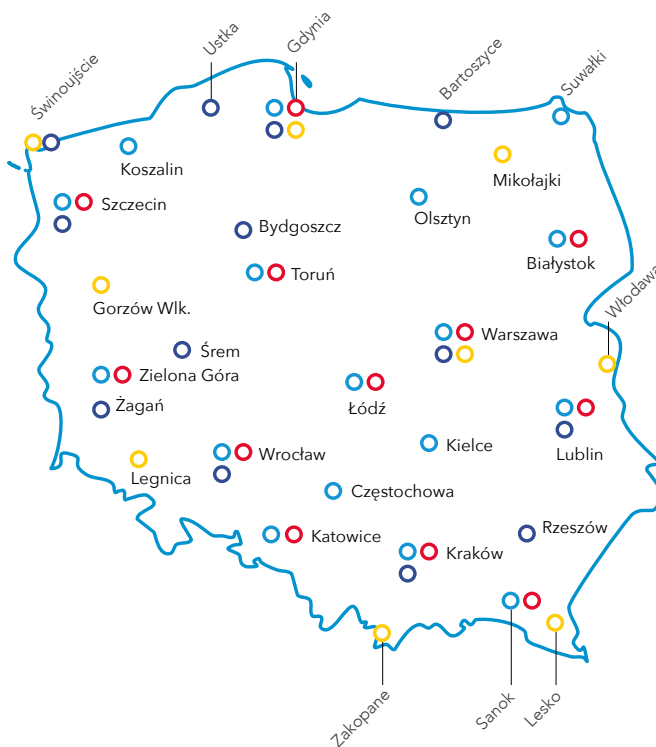
- 30 placówek podstawowych, działających w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych,
- oznaczenia całkowitej aktywności beta w próbach mleka i produktów spożywczych (raz na kwartał),
- oznaczanie zawartości Cs-137, Sr-90 w wybranych artykułach rolno-spożywczych (średnio dwa razy w roku).
- placówki specjalistyczne,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

Monitoring ogólnokrajowy

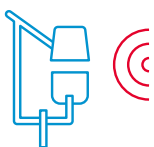
sytuacji radiacyjnej

Liczba stacji pomiarowych

- Stacje PMS 17
- Stacje ASS-500 12
- Stacje IMiGW 9
- Stacje MON 13

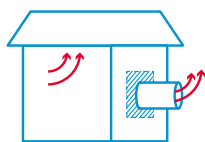


○ Stacje PMS



Stacje systemu pomiaru ciągłego (PMS – Permanent Monitoring System) – zapewniają monitorowanie poziomu promieniowania jonizującego na terenie kraju 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

○ Stacje ASS-500



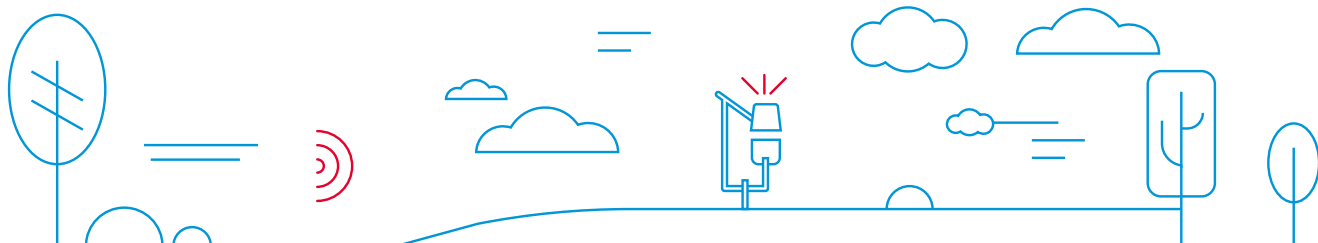
Stacje próbkowania aerozoli ASS-500 (Aerosol Sampling Station) są przeznaczone do kontroli zanieczyszczeń powietrza cząsteczkami promieniotwórczymi. Stacja, w sytuacji normalnej przez 7 dni, przepompowuje przez umieszczony wewnątrz specjalny filtr. Na nim zbierają się wszystkie cząsteczki zawarte w przepompowanym powietrzu. Następnie filtr ten jest poddawany szczegółowej analizie laboratoryjnej. Stacja tego typu pozwala wykrywać nawet śladowe ilości izotopów promieniotwórczych obecnych w powietrzu.

○ Stacje IMiGW

Stacje Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej

○ Stacje MON

Stacje Ministerstwa Obrony Narodowej (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 8.

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		•

Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku w 2017 r. prowadzony był przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych NCBJ, a w otoczeniu ośrodka dodatkowo przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA. Odbywał 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. 8.

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 Różaniu (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”.

Dane uzyskane w 2017 roku i w latach poprzednich potwierdzają, że nie obserwuje się 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 2017 r. znacznie niższa od obowiązujących limitów.

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 2017 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 – Promieniotwórczość naturalnych radionuklidów w środowisku zwiększona wskutek działalności człowieka”.

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 Mora 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 wymianę następujących danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń:

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

Polska przekazuje swoje wyniki pomiarów z częstotliwością raz na godzinę. Bieżąca sytuacja radiologiczna w Europie publikowana jest na bieżąco na mapie EURDEP.

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 Bałtyckiego (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 zagrożeniem¹ i wymagającą podjęcia pilnych działań w celu ochrony pracowników lub ludności. W przypadku zaistnienia zdarzenia radiacyjnego (sytuacji awaryjnej) 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.

¹ 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 krajowym

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



O zasięgu wojewódzkim

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



O zasięgu zakładowym

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

Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA (CEZAR), 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 państwowym ościennym. Powyższe postępowanie jest również stosowane w sytuacji wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym prób ich nielegalnego przewozu przez granicę państwa). PAA dysponuje ekipą dozymetryczną, która może wykonać na miejscu zdarzenia pomiary mocy dawki i skażeń promieniotwórczych, zidentyfikować skażenia i porzucone substancje promieniotwórcze, a także usunąć skażenia oraz przewieźć odpady promieniotwórcze z miejsca zdarzenia do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

CEZAR pełni szereg funkcji, jak: służba awaryjna Prezesa PAA, 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 też dyżury przez 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę oraz dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju.

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

Goiania, Brazylia 1987

Śmierć 4 osób w wyniku kontaktu z wysokoaktywnym porzuconym źródłem promieniotwórczym

EJ Three Mile Island, USA 1979

Poważne uszkodzenie rdzenia reaktora

4

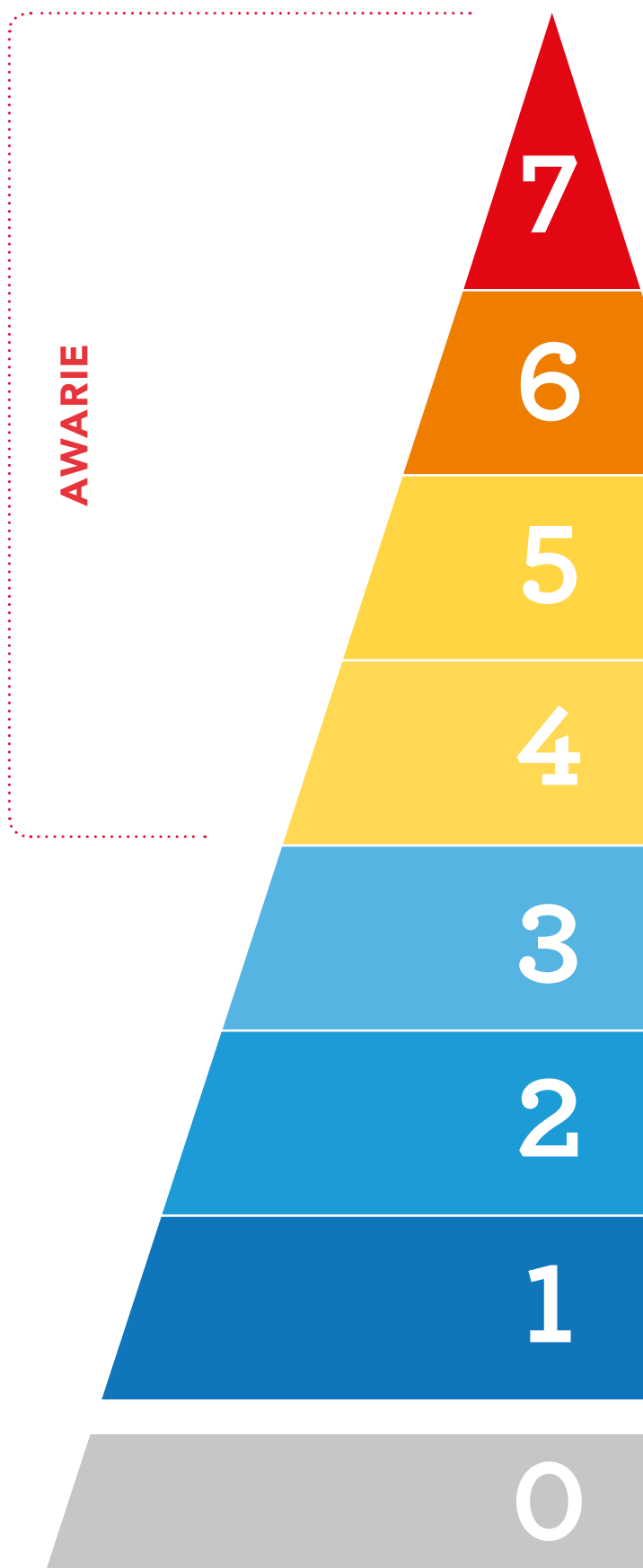
AWARIA O LOKALNYCH KONSEKWENCJACH

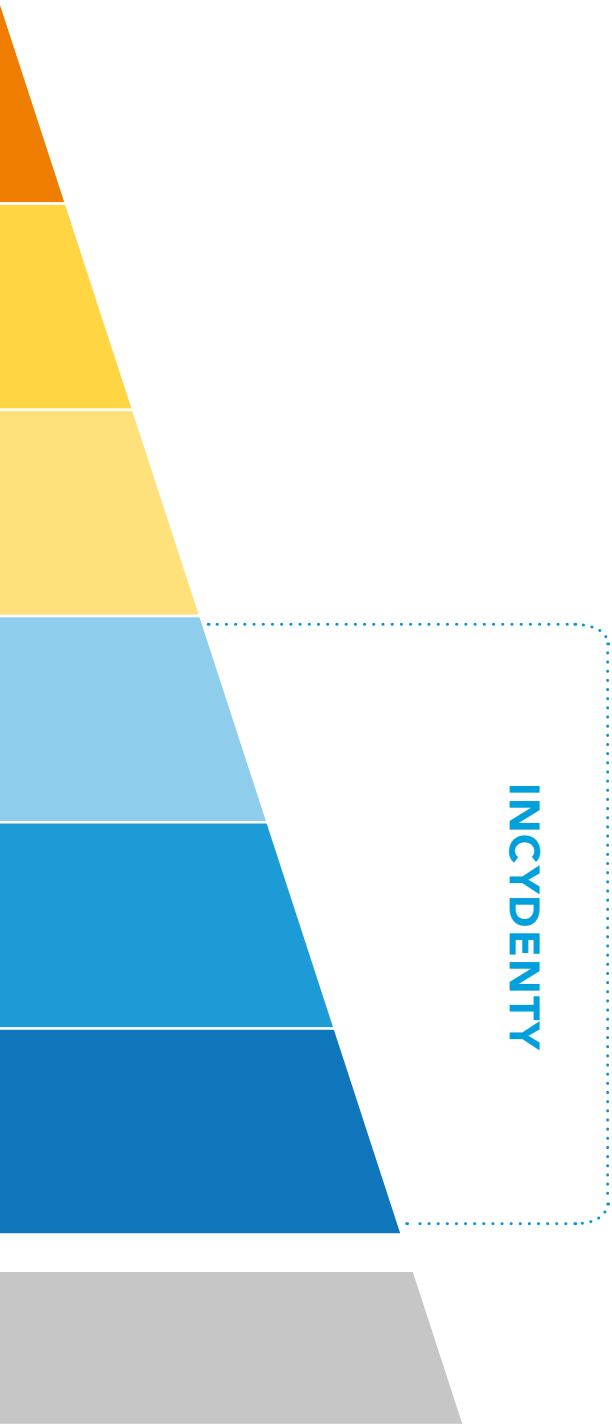
Stambolijski, Bułgaria 2011

Napromieniowanie 4 pracowników zakładu napromieniowania

New Delhi, Indie 2010

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





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 2017 r. poza granicami kraju nie spowodowały zagrożenia dla ludzi i środowiska w Polsce.

Jedynie zdarzenie radiacyjne zarejestrowane w 2017 r. na terenie Polski nie spowodowało zagrożenia dla ludzi i środowiska naturalnego.

Zdarzenia radiacyjne poza granicami kraju

W 2017 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 58 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.

W związku z wykryciem obecności izotopu rutenu Ru-106 w aerozolach atmosferycznych nad Europą, Krajowy Punkt Kontaktowy otrzymywał informacje dotyczące wyników pomiarów na terenie państw europejskich. Informacje na temat wyników pomiarowych zostały opublikowane na bieżąco na stronie internetowej PAA.

Zdarzenia radiacyjne w kraju

Dyżurni CEZAR przyjęli powiadomienie o zdarzeniu radiacyjnym na terenie Polski dotyczącym obecności substancji promieniotwórczych w złomie. Zdarzenie to zostało zaklasyfikowane na poziomie 0 (poniżej skali) w skali INES.

Nie zaistniała potrzeba wyjazdu Ekipy Dozymetrycznej Prezesa PAA na miejsce zdarzenia radiacyjnego, natomiast została ona wysłana w celu wsparcia działań miejscowych służb w sytuacjach niebędących zdarzeniami radiacyjnymi w rozumieniu zapisów ustawy Prawo atomowe.

Dyżurni CEZAR udzielili 12116 konsultacji (niezwiązanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków), a większość z nich (11965) była adresowana do Placówek Straży Granicznej (PSG), 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 10926 przypadków), jak również przekraczania granicy przez osoby poddawane diagnostyce lub terapii z użyciem radiofarmaceutyków (1039 przypadków). Ponadto, dyżurni CEZAR udzielili 151 konsultacji innym instytucjom oraz osobom prywatnym.

10

Ocena sytuacji radiacyjnej kraju

- 78 Promieniotwórczość w środowisku
- 88 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 2017 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 2017 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Różnicowanie 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 glebie przedstawione w tab. 9. wskazują, że w Polsce w 2017 r. jej średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 65 do 142 nSv/h, przy średniej rocznej wynoszącej 92 nSv/h.

W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku wartości mocy dawki ekspozycyjnej promieniowania gamma, uwzględniające tylko składową ziemską, wynosiły od 45,4 do 61,1 nGy/h (średnio 53,9 nGy/h), a w otoczeniu powierzchniowego KSOP – od 59,8 do 77,6 nGy/h (średnio 68,6 nGy/h). Wartości te nie odbiegają w sposób istotny od wyników pomiarowych mocy dawki uzyskanych w innych rejonach kraju.

TABELA 9.

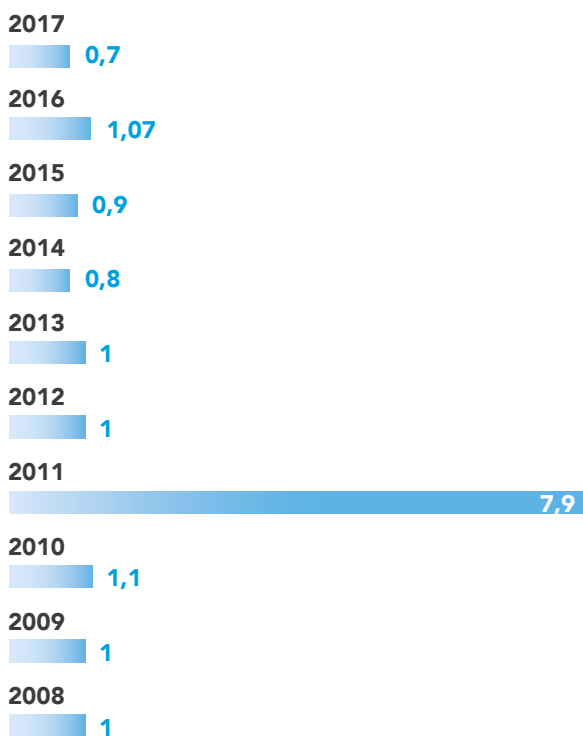
Wartości mocy dawki uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2017 r. (PAA)

Stacje*	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średniej diennej mocy dawki [nSv/h]	Średnia roczna [nSv/h]
PMS	Białystok	85-105	92
	Częstochowa	76-86	79
	Gdynia	101-124	105
	Kielce	78-98	84
	Koszalin	85-97	88
	Kraków	108-128	119
	Łódź	81-101	89
	Lublin	69-118	97
	Olsztyn	80-99	87
	Sanok	94-130	114
	Suwałki	77-103	86
	Szczecin	92-111	96
	Toruń	83-96	87
	Warszawa	88-106	92
	Wrocław	82-99	86
	Zielona Góra	84-99	90
IMiGW	Gdynia	82-101	87
	Gorzów	78-101	86
	Legnica	85-114	96
	Lesko	79-121	102
	Mikołajki	84-115	99
	Świnoujście	71-84	76
	Warszawa	69-97	79
	Włodawa	65-94	79
	Zakopane	86-142	115

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

RYSUNEK 10.

Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolu w **Polsce** w latach 2008-2017 [$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$] (PAA, dane CLOR)



Aerozole atmosferyczne

W 2017 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 21,62 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,70 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie wartości stężenia radionuklidu I-131 w tym okresie zawierały się w przedziale od poniżej 0,05 do 7,18 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,60 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), natomiast średnie wartości stężenia naturalnego radionuklidu Be-7 wynosiły kilka mBq/m^3 .

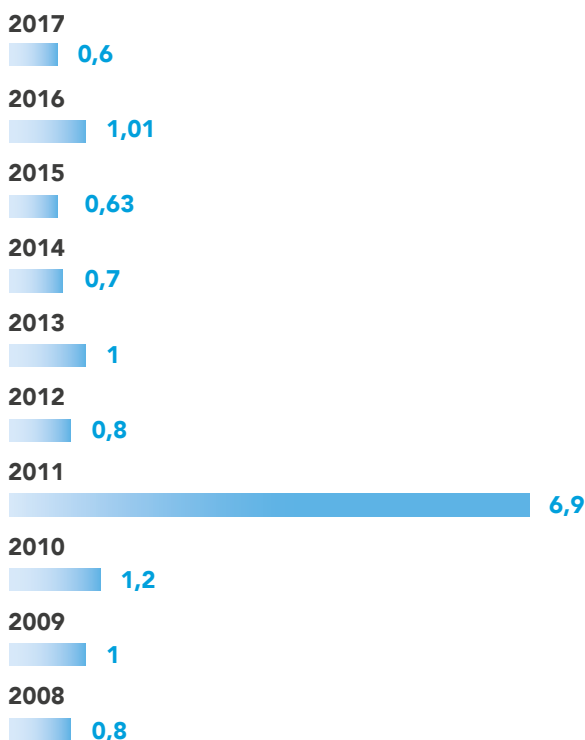
Na rys. 10 i 11 przedstawiono średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolu atmosferycznym w latach 2007–2017, odpowiednio w całej Polsce i w Warszawie.

Tygodniowe stężenia izotopu Cs-137 w powietrzu na terenie KSOP w 2017 r. nie przekraczały progu detekcji równego 0,13 Bq/tydzień.

Pomiary stężeń izotopów promieniotwórczych w powietrzu w 2017 r. prowadzone były na terenie ośrodka badań jądrowych w Świerku oraz w jego otoczeniu (Wólka Mładzka) w cyklu tygodniowym. Wyniki pomiarów w 2017 r. na terenie ośrodka przedstawiono w tab. 10.

RYSUNEK 11.

Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w **Warszawie** w latach 2008-2017 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$) (PAA, dane CLOR)



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 2017 r. na poziomie obserwowanym w poprzednich latach.

TABELA 10.

Podsumowanie wyników tygodniowych pomiarów stężeń radionuklidów w aerozolach atmosferycznych na terenie ośrodka w Świerku w 2017 r.

	Be-7 [mBq/ m^3]	K-40 [$\mu\text{Bq}/$ m^3]	I-131 [$\mu\text{Bq}/$ m^3]	Cs-137 [$\mu\text{Bq}/$ m^3]
Średnia	2,87	18,90	7,21	1,25
Minimalna	1,25	9,70	0,97	0,36
Maksymalna	5,46	65,50	10,34	6,22

TABELA 11.

Średnia aktywność Cs-137 i Sr-90 oraz średnia aktywność beta w rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 2008-2017 (GIOŚ, pomiary wykonane przez IMiGW)

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

TABELA 12.

Stężenia radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2017 r. [mBq/dm³] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

	Wisła, Bug i Narew	Odra i Warta	Jeziora	
Cs-137	Zakres	0,4 - 4,98	1,90 - 4,31	1,23 - 3,01
	Średnio	2,37	3,20	1,88
Sr-90	Zakres	1,38 - 5,59	2,45 - 3,94	1,32 - 9,01
	Średnio	3,06	3,24	3,10

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 2017 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 28,3 mBq/dm³ dla Cs-137, 3,85 mBq/dm³ dla Ra-226 oraz 4257 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 2017 r. z punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku wynosiły średnio:

- rzeka Świder: 4,12 mBq/dm³ (powyżej ośrodka) i 3,25 mBq/dm³ (poniżej ośrodka),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: 7,51 mBq/dm³.

Stężenie trytu w próbkach wód otwartych pobranych w 2017 r. z punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku wynosiło:

- rzeka Świder (powyżej i poniżej ośrodka): poniżej 0,5 Bq/dm³
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: 1,5 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 2017 r. wynosiły średnio 4,88 mBq/dm³ dla Cs-134 oraz Cs-137 oraz 21,9 mBq/dm³ dla Sr-90. Oznaczone zostało również stężenie trytu (H-3), które wynosiło średnio poniżej 0,5 Bq/dm³.

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie:

Stężenia izotopów promieniotwórczych Cs-137 i Cs-134 w wodach źródłanych w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie wynosiły średnio 1,98 mBq/dm³.

W 2017 r. badano również stężenie trytu w wodach gruntowych w okolicy Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie, które wyniosło średnio poniżej 0,5 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 73 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki¹:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - 1 całkowita aktywność alfa – od 1,1 do 57,3 mBq/dm³,
 - 1 całkowita aktywność beta – od 16,4 do 227,0 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (sztolnie, rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - 2 całkowita aktywność alfa – od 3,5 do 578,1 mBq/dm³,
 - 3 całkowita aktywność beta – od 30,9 do 3362,4 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

577,0 Bq/dm³. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, charakteryzujących się najwyższą całkowitą promieniotwórczością alfa i beta miało najwyższą wartość 309,2 Bq/dm³ w wodzie wypływającej ze sztolni nr 17 kopalni „Pogórze”.

W zaleceniach Unii Europejskiej dotyczących radonu w wodzie (Commission Recommendations 2001/928 EURATOM) napisano, że dla ujęć publicznych o stężeniach radonu przekraczających 100 Bq/dm³ kraje członkowskie powinny ustanowić indywidualnie tzw. referencyjne poziomy stężenie radonu; dla stężeń przekraczających 1000 Bq/dm³ konieczne są działania zaradcze mające na względzie ochronę radiologiczną. W 2017 r. żaden z uzyskanych wyników stężenia radonu w wodzie nie przekroczył wartości 1000 Bq/dm³.

Osady denne

Stężenia radionuklidów w próbkach suchej masy osadów dennych rzek, jezior oraz Morza Bałtyckiego w 2017 r. utrzymywały się na poziomach obserwowanych w latach poprzednich. Wyniki pomiarów przedstawiono w tab. 13 i 14.

¹ 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 2017 r. [Bq/kg s.m.] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

		Wisła, Bug i Narew	Odra i Warta	Jeziora
Cs-137	Zakres	0,26 - 6,00	0,49 - 6,88	1,37 - 14,94
	Średnio	2,76	2,09	5,09
Pu-239,240	Zakres	0,003-0,0344	0,006-0,0487	0,004-0,0551
	Średnio	0,019	0,017	0,018

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 2017 r. (PAA, dane CLOR)

		Grubość warstwy 0-19 cm
Cs-137	kBqm ²	2,52
Pu-238	Bqm ²	1,82
Pu-239,240	Bqm ²	81,9
K-40	kBqm ²	41,5
Sr-90	Bqm ²	141,8

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 próbki 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 promieniotwórczych.

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 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 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.

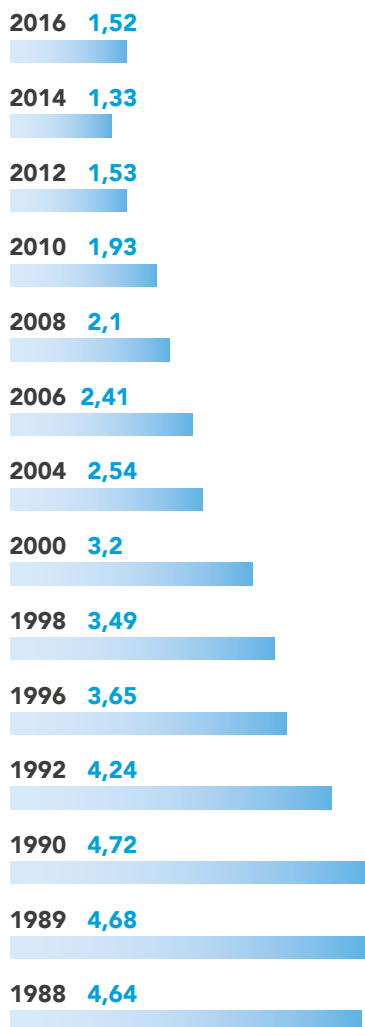
TABELA 15.

Średnie stężenie izotopów naturalnych w glebie w poszczególnych województwach Polski w 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 12.

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



Średnie wartości skażenia powierzchniowego gleby Cs-137 w 2017 r. w otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły odpowiednio 5,6 Bq/kg oraz 40 Bq/kg.

Średnie stężenie naturalnych izotopów promieniotwórczych w glebie

Średnie zakresy stężeń radionuklidów naturalnych, wynoszą:

- dla Ra-226: średnia 27,5 Bq/kg; zakres: 4,3 ÷ 112,0 Bq/kg,
- dla Ac-228: średnia 23,5 Bq/kg; zakres: 3,5 ÷ 115,0 Bq/kg,
- dla K-40 : średnia 425 Bq/kg; zakres: 60 ÷ 1011 Bq/kg.

TABELA 16.

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 2017 r. stężenia Cs-137 w mleku płynnym (świeżym) zawierały się w granicach od 0,20 do 1,33 Bq/dm³ i wynosiły średnio ok. 0,46 Bq/dm³.

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 2017 r. wyglądały następująco (średnia roczna wartość stężenia Cs-137):

- mięso zwierząt hodowlanych – ok. 0,89 Bq/kg,
- drób – ok. 0,50 Bq/kg,
- ryby – ok. 0,61 Bq/kg,
- jaja – ok. 0,49 Bq/kg.

Rozkład czasowy aktywności Cs-137 w latach 2007-2017, w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu i jajach oraz rybach przedstawiono na str. 90-91. Uzyskane dane wskazują, że w 2017 r. średnia aktywność izotopu cezu w mięsie, drobiu, rybach i w jajach była na poziomie z roku ubiegłego.

Warzywa owoce, zboże i grzyby

Wyniki pomiarów promieniotwórczości sztucznej w warzywach i owocach wykonane w 2017 r. wskazują, że stężenie izotopu Cs-137 w warzywach zawierało się w granicach 0,10-0,66 Bq/kg, średnio 0,42 Bq/kg, a w owocach w granicach 0,16-0,80 Bq/kg, średnio 0,38 Bq/kg. W porównaniach długookresowych wyniki z 2017 r. były na poziomie z 1985 r., a w stosunku do 1986 r. – kilkunastokrotnie niższe.

Aktywności Cs-137 w zbożach w 2017 r. zawierały się w granicach 0,04-1,04 Bq/kg (średnio 0,49 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w 1985 r.

Średnie aktywności izotopu cezu w trawie w otoczeniu ośrodka jądrowego Świerk oraz KSOP (w odniesieniu do suchej masy) w 2017 r. zawierały się w granicach od 1,62 do 16,67 Bq/kg (średnio 6,94 Bq/kg) dla ośrodka jądrowego Świerk i od <0,14 do 7,05 Bq/kg (średnio 3,40 Bq/kg) dla KSOP.

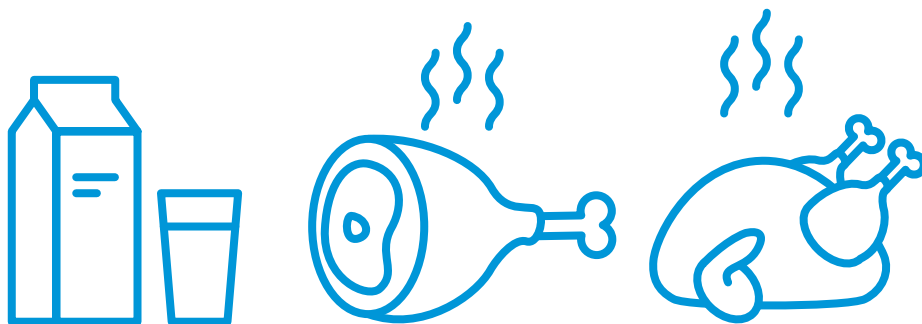
Średnie aktywności cezu w podstawowych gatunkach świeżych grzybów w 2017 r. nie odbiegały od wartości z lat poprzednich. Należy podkreślić, że w 1985 r., tj. w okresie przed awarią czarnobylską, aktywności Cs-137 w grzybach były również znacznie wyższe niż w innych produktach spożywczych. Wówczas radionuklid ten pochodził z okresu prób z bronią jądrową (potwierdza to analiza stosunku izotopów Cs-134 i Cs-137 w 1986 r.).

PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ ŻYWNOCI

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

2017

0,46 Bq/dm³

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

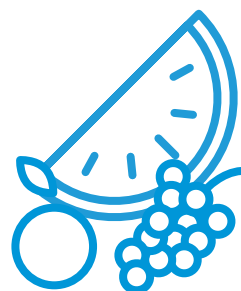
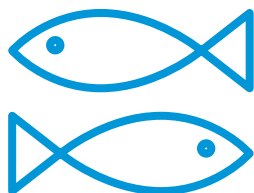
0,67

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

0,49 Bq/kg

0,61 Bq/kg

0,42 Bq/kg

0,38 Bq/kg

0,42

0,77

0,39

0,33

0,40

0,77

0,41

0,27

0,45

0,86

0,46

0,50

0,60

1,10

0,50

0,60

0,50

1,00

0,50

0,40

0,45

1,00

0,49

0,40

0,43

1,00

0,47

0,35

0,42

0,70

0,45

0,37

0,39

0,84

0,54

0,28

0,43

0,96

0,46

0,25

Dane: Stacje sanitarno-epidemiologiczne

11

Współpraca międzynarodowa

- 93 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 osiąganym 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 2017 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 2017 r. koncentrowało się głównie na pracach prowadzonych w dwóch grupach:

- Europejskiej grupie organów regulacyjnych ds. bezpieczeństwa jądrowego ENSREG (European Nuclear Safety Regulators' Group), skupiającej przedstawicieli ścisłych kierownictw krajowych urzędów dozoru jądrowego z Państw Członkowskich oraz przedstawiciela Komisji Europejskiej i posiadającej kompetencje doradcze Komisji Europejskiej.

- Grupie Roboczej Rady UE ds. kwestii atomowych – B.07 WPAQ (Working Party on Atomic Questions).

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 energii jądrowej 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 2017 r. składka wyniosła: 2 426 246EUR i 361 416USD 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 przy udziale ekspertów PAA w ramach następujących sześciu komitetów:

- Komitet ds. norm w zakresie bezpieczeństwa jądrowego (NUSSC)¹;
- Komitet ds. norm w zakresie ochrony radiologicznej (RASSC)²;
- Komitet ds. norm w zakresie odpadów promieniotwórczych (WASSC)³;
- Komitet ds. norm w zakresie transportu materiałów promieniotwórczych (TRANSSC)⁴;
- Komitet ds. wytycznych w zakresie ochrony fizycznej (NSGC)⁵;
- Komitet ds. norm w zakresie przygotowania i reagowania na zdarzenia radiacyjne (EPRESC)⁶

Międzynarodowe misje przeglądowe – Zintegrowany Przegląd Dozoru Jądrowego IRRS

IAEA oferuje państwom członkowskim szereg tematycznych misji przeglądowych, w ramach których międzynarodowi eksperci oceniają wypełnianie norm bezpieczeństwa i przedstawiają rekomendacje służące stałemu podnoszeniu jakości w działaniach na rzecz bezpieczeństwa. W 2017 r. IAEA przeprowadziła na zaproszenie Rządu Rzeczypospolitej Polskiej jedną taką misję – misję weryfikacyjną Zintegrowanego Przeglądu Dozoru Jądrowego IRRS (Integrated Regulatory Review Service Follow-up Mission) w zakresie wypełnienia przez Polskę rekomendacji i sugestii sformułowanych przez międzynarodowy zespół ekspertów z misji przeglądowej IRRS, która miała miejsce w 2013 r. w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Eksperti ustalili, że działania polskich instytucji zasługują na szczególne uznanie, ponieważ wszystkie zgłoszone wtedy sugestie i rekomendacje zostały wdrożone w systemie krajowego dozoru jądrowego⁷.

Konferencja Generalna IAEA

Konferencja Generalna (KG) jest najwyższym organem statutowym IAEA. W jej skład wchodzi przedstawiciele wszystkich państw członkowskich Agencji. KG 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 18-22 września 2017 r. odbyła się 61. Konferencja Generalna Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

W KG uczestniczyła Delegacja RP, w której rolę Zastępcy Przewodniczego Delegacji RP pełnił Andrzej Przybycin – Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (PAA).

W dniu 19 września 2017 r. Prezes Andrzej Przybycin podpisał dwa porozumienia o współpracy bilateralnej z fińskim oraz węgierskim dozorem jądrowym:

- ze stroną fińską porozumienie zostało podpisane pomiędzy Prezesem PAA a panem Petteri Tippią, Dyrektorem Generalnym z Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK).
- ze stroną węgierską porozumienie zostało podpisane pomiędzy Prezesem PAA a panem Gyula Fichtingerem, Dyrektorem Generalnym w Hungarian Atomic Energy Authority (HAEA).

Oba dokumenty dotyczą wymiany informacji technicznej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego. Ułatwią one rozwijanie kompetencji PAA do pełnienia funkcji dozoru jądrowego w trakcie realizacji PPEJ.

Podczas KG, w ramach działań na rzecz wzmocnienia bezpieczeństwa jądrowego w wymiarze globalnym PAA przeprowadziła szereg konsultacji z międzynarodowymi partnerami:

- z Komisją Dozoru Jądrowego Stanów Zjednoczonych Ameryki (NRC) pod przewodnictwem pani Kristine Svinicki, przewodniczącą NRC
- z kanadyjskim Urzędem Dozoru Jądrowego (CNSC) pod przewodnictwem pana Ramzi Jammala, wiceprezesem CNSC

1. Nuclear Safety Standards Committee

2. Radiation Safety Standards Committee

3. Waste Safety Standards Committee

4. Transport Safety Standards Committee

5. Nuclear Security Guidelines Committee

6. Emergency Preparedness and Response Standards Committee

7. Informacje na temat misji IRRS w Polsce dostępne pod adresem http://paa.gov.pl/strona-61-przeglad_irrs.html

- z południowoafrykańskim Urzędem Dozoru Jądrowego (NNR) pod przewodnictwem pana Bismarka Tyobeki, Dyrektorem Generalnym NNR.

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 PAA funkcjonuje zespół ds. koordynacji współpracy technicznej z IAEA na poziomie krajowym. W skład zespołu wchodzi Krajowy Oficer Łącznikowy (NLO) oraz Krajowy Asystent Łącznikowy (NLA). Rolą NLO i NLA jest wspieranie organizacji krajowych w wykorzystywaniu możliwości uczestnictwa w projektach współpracy technicznej.

W 2017 r. PAA koordynowała udział krajowych organizacji eksperckich i badawczych w ponad 270 spotkaniach, szkoleniach i konferencjach organizowanych przez IAEA.

Ważnym elementem współpracy eksperckiej są specjalne projekty krajowe realizowane w związku z priorytetami Polski w obszarze bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W latach 2018-19 Polska wdraża 2 takie projekty w tematach:

- wzmocnienie gotowości dozoru jądrowego do licencjonowania nowych obiektów jądrowych,
- wzmocnienie potencjału krajowego na potrzeby uruchomienia programu energetyki jądrowej.

Jednym z ważniejszych projektów realizowanych przez PAA jest udział w Forum Współpracy Dozorowej (RCF), inicjatywie IAEA grupującej urzędy dozoru jądrowego z zaawansowanych krajów jądrowych i krajów wdrażających nowe programy energetyki jądrowej. PAA uczestniczy w RCF jako członek Komitetu Wykonawczego RCF oraz jako organizacja otrzymująca wsparcie eksperckie. W ramach projektu od 2015 r. inspektorzy i analitycy PAA uczestniczą w stażach stanowiskowych w zagranicznych dozorach kontrolujących elektrownie jądrowe.

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.

Współpraca w ramach stowarzyszeń i innych form współpracy wielostronnej

Zachodnioeuropejskie Stowarzyszenie Dozorów Jądrowych (WENRA)

W 2017 r. obszary prac WENRA obejmowały opracowanie referencyjnych poziomów bezpieczeństwa dla postępowania z odpadami promieniotwórczymi, a także kwestie harmonizacji działań w odniesieniu do bezpieczeństwa jądrowego. WENRA powołała nową grupę roboczą dla harmonizacji poziomów referencyjnych dla reaktorów badawczych, w pracach której uczestniczy przedstawiciel PAA. WENRA wniosła istotny wkład w opracowywaną przez IAEA strategię bezpieczeństwa jądrowego. Zajmowała się także kwestiami związanymi z niezbędnymi usprawnieniami w obszarze bezpieczeństwa w istniejących instalacjach jądrowych zgodnie z wymogiem dyrektywy bezpieczeństwa jądrowego (Euratom).

Na początku 2017 r. opracowane przez WENRA zalecenia dotyczące przeprowadzenia samooceny z zarządzania starzeniem się obiektów jądrowych zostały przyjęte przez ENSREG jako podstawa do sporządzenia krajowych raportów w ramach pierwszego europejskiego tematycznego przeglądu bezpieczeństwa (ang. Topical Peer Review). W przeglądzie tym został również przygotowany polski raport dotyczący reaktora badawczego MARIA w NCBJ Świerk.

Grupa Szefów Europejskich Urzędów Dozoru Radiologicznego (HERCA)

Przedstawiciele Polski uczestniczą w pracach plenarnych szefów urzędów dozorów oraz w grupach roboczych HERCA, zajmujących się takimi zagadnieniami, jak ochrona radiologiczna w medycynie, weterynarii, przemyśle, czy przygotowanie na zdarzenia radiacyjne.

W 2017 roku 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 – EGNRS). 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.

Europejskie Towarzystwo Badań i Rozwoju Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych (ESARDA)

PAA jest członkiem Europejskiego Towarzystwa Badań i Rozwoju Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych (European Safeguards Research and Development Association – ESARDA) od 2009 r. Jest to organizacja będąca forum wymiany informacji i doświadczeń w dziedzinie zabezpieczeń materiałów jądrowych, związanych z wypełnianiem zobowiązań wynikających z Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej i umów pochodnych. Organizacja współpracuje z IAEA oraz laboratoriami Joint Research Center Komisji Europejskiej. Skupia instytuty naukowe, uniwersytety, firmy przemysłowe, specjalistów i organy administracji państwowej krajów 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 2017 r. PAA kontynuowała rozwijanie sieci współpracy z zagranicznymi partnerami posiadającymi doświadczenie w nadzorze nad dużymi obiektami jądrowymi. We wrześniu, w trakcie Konferencji Generalnej MAEA, PAA zawarła nowe porozumienia o współpracy z dozorami jądrowymi Finlandii i Węgier.

Prowadzone były także rozmowy na temat zacieśnienia i nawiązania współpracy z dozorami amerykańskim (NRC), kanadyjskim (CNSC) oraz Południowo Afrykańskim (NRC).

W ramach realizacji programów współpracy dwustronnej PAA zorganizowała w 2017 r. w Warszawie spotkanie dwustronne z Austrii.

Odbływały się także spotkania wyjazdowe z dozorami jądrowymi Szwajcarii, Republiki Czeskiej i Białorusi. W trakcie wizyty w Południowo Afrykańskim dozorcze jarowym (NRC) podpisano porozumienie o współpracy PAA – NRC. Spotkania posłużyły wymianie informacji nt. istotnych doświadczeń wynikających z nadzoru na obiektami i źródłami jądrowymi oraz zebranych dobrych praktyk. Drugą a istotną formą współpracy bilateralnej były staże stanowiskowe inspektorów jądrowych i analityków PAA w dozorach USA, Czech, Słowacji, Kanady i RPA umożliwiające praktyczne zaznajomienie się i przeciwiczenie czynności wykonywanych przy nadzorze nad dużymi obiektami jądrowymi.

Wykaz skrótów

- **ABW** – Internal Security Agency – Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego
- **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 Jądrowego
- **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
- **RPMB** – Council of the Baltic Sea States (CBSS) – Rada Państw Morza Bałtyckiego
- **CEZAR** – Radiation Emergency Centre – Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA
- **CLOR** – Central Laboratory for Radiological Protection – Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
- **CNRA** – Committee on Nuclear Regulatory Activities – Komitet ds. działalności dozoru jądrowego
- **COAS** – Centre for Analysis of Contamination – Centralny Ośrodek Analizy Skażeń
- **CSNI** – Committee on the Safety of Nuclear Installations – Komitet ds. bezpieczeństwa instalacji jądrowych
- **DBJ PAA** – Nuclear Safety Department National Atomic Energy Agency – Departament Bezpieczeństwa Jądrowego Państwowej Agencji Atomistyki
- **DoE** – U.S. Department of Energy – Departament Energii Stanów Zjednoczonych Ameryki
- **DOR PAA** – Radiological Protection Department National Atomic Energy Agency – Departament Ochrony Radiologicznej Państwowej Agencji Atomistyki
- **DSS** – Decision Support Systems – Systemy Wspomagania Decyzji – SWD np.: ARGOS RODOS
- **ECURIE** – European Community Urgent Radiological Information Exchange – Europejski System wczesnego powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych
- **EGNRS** – Expert Group on Nuclear and Radiation Safety – Grupa ekspercka ds. bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego
- **ENSRA** – European Nuclear Security Regulators Association – Europejskie Stowarzyszenie Regulatorów Ochrony Fizycznej
- **ENSREG** – European Nuclear Safety Regulators' Group – Europejska grupa organów regulacyjnych ds. bezpieczeństwa jądrowego
- **ESARDA** – European Safeguards Research and Development Association – Europejskie Towarzystwo Badań i Rozwoju Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych
- **EURATOM** – European Atomic Energy Community – Europejska Wspólnota Energii Atomowej
- **EURDEP** – European Radiological Data Exchange Platform – System wymiany danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń
- **GIG** – Central Mining Institute – Główny Instytut Górnictwa
- **GIOŚ** – Chief Inspectorate of Environmental Protection – 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 wysokowzbożony
- **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** – Institute of Nuclear Chemistry and Technology – Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
- **IEA** – International Energy Agency – Instytut Energii Atomowej
- **IMDG Code** – International Maritime Dangerous Goods Code – Międzynarodowy morski kodeks dot. materiałów niebezpiecznych
- **IMiGW** – Institute of Meteorology and Water Management – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- **INES** – International Nuclear and Radiological Event Scale – Międzynarodowa skala klasyfikacji zdarzeń jądrowych i radiologicznych
- **IOR** – Radiation Protection Officer – inspektor ochrony radiologicznej
- **IPJ** – Institute for Nuclear Studies – Instytut Problemów Jądrowych
- **IPPAS** – International Physical Protection Advisory Service – Międzynarodowy Przegląd Ochrony Fizycznej
- **IRRS** – Integrated Regulatory Review Service – Międzynarodowy Zintegrowany Przegląd Dozoru Jądrowego
- **IRSN** – L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire – Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety – 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** – National Radioactive Waste Repository – Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych
- **LEU** – Low Enriched Uranium – uran niskowzbożony
- **LPD** – Dosimetric Surveys Lab – Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych
- **ME** – Ministry of Energy – Ministerstwo Energii
- **MF** – Ministry of Finance – Ministerstwo Finansów
- **MG** – Ministry of Economy – Ministerstwo Gospodarki
- **MON** – Ministry of National Defence – Ministerstwo Obrony Narodowej
- **MSWiA** – Ministry of the Interior and Administration – Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
- **NCBJ** – National Centre for Nuclear Research – Narodowe Centrum Badań Jądrowych dawniej
- **IEA** – POLATOM Institute of Atomic Energy – Instytut Energii Atomowej POLATOM
- **NEA OECD** – Nuclear Energy Agency of the Organisation for Economic Co-operation and Development – Agencja Energii Jądrowej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
- **NIK** – Supreme Audit Office – Najwyższa Izba Kontroli
- **NLC** – Nuclear Law Committee – Komitet prawa atomowego
- **NOT** – Chief Technical Organisation – Naczelna Organizacja Techniczna
- **NSGC** – Nuclear Security Guidance Committee – Komitet ds. wytycznych w zakresie ochrony fizycznej
- **NUSSC** – Nuclear Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie bezpieczeństwa jądrowego
- **PAA** – National Atomic Energy Agency – Państwowa Agencja Atomistyki
- **WCZK** – Provincial Centre for Crisis Management (PCCM) – Wojewódzkie centrum zarządzania kryzysowego
- **PMS** – Permanent Monitoring Station – stacje podstawowe wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych do pomiaru mocy dawki promieniowania jonizującego
- **POL** – technical cooperation national project for Poland – Krajowe projekty pomocy technicznej IAEA
- **POLATOM** – Radioisotopes Centre – Ośrodek Radioizotopów POLATOM
- **PPEJ** – Polish Nuclear Power Programme – Program Polskiej Energetyki Jądrowej
- **PSG** – Border Guards Units – Placówki Straży Granicznej
- **RASSC** – Radiation Safety Standards Committee – Komitet ds. norm w zakresie ochrony radiologicznej
- **RCF** – Regulatory Cooperation Forum – Forum Współpracy Dozorowej
- **RID** – Reglement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses – regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych
- **SG** – Border Guard – Straż Graniczna
- **SIOR** – Association of Radiation Protection Officers – Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej
- **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
- **US NRC** – United States Nuclear Regulatory Commission – Komisja Dozoru Jądrowego Stanów Zjednoczonych Ameryki
- **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
- **WGAMA** – Working Group on Analysis and Management of Accidents – Grupa robocza ds. ocen bezpieczeństwa
- **WGIP** – Working Group on Inspection Practices – Grupa robocza ds. praktyk inspekcyjnych
- **WGPC** – Working Group on Public Communication of Nuclear Regulatory Organizations – Grupa robocza ds. komunikacji społecznej urzędów dozoru jądrowego
- **WGRISK** – Working Group on Risk Assessment – Grupa robocza ds. ocen bezpieczeństwa
- **WGRNR** – Working Group on Regulation of New Reactors – Grupa robocza ds. regulowania nowych reaktorów
- **WHO** – World Health Organization – Światowa Organizacja Zdrowia
- **WPAQ** – Working Party on Atomic Questions – Grupa Robocza Rady UE ds. kwestii jądrowych
- **WPNEM** – Working Party on Nuclear Emergency Matters – Grupa robocza ds. zagrożeń jądrowych
- **ASW** – War Studies University – Akademia Sztuki Wojennej
- **ZUOP** – Radioactive Waste Management Plant – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Fotografia na okładce:
PAA

Projekt graficzny:
Studio graficzne Papercut



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