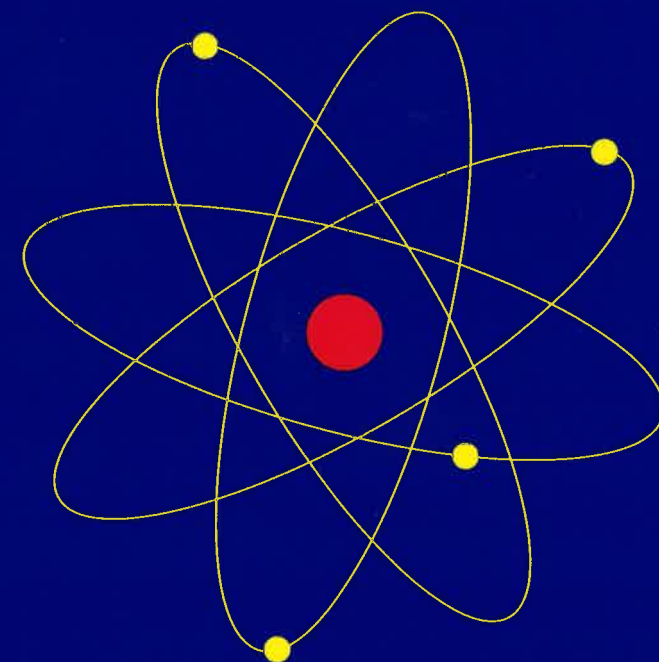


ISSN 0867-4752

2 (84)/2011

*BEZPIECZEŃSTWO
JĄDROWE
i
OCHRONA
RADIOLOGICZNA*



PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

Nr 2(84)/2011
Warszawa

SPIS TREŚCI

INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI NA TEMAT STANU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 2010 ROKU	
WSTĘP	3
I. INFRASTRUKTURA DOZORU JĄDROWEGO W POLSCE	5
II. DZIAŁANIA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ	8
III. NADZÓR NAD WYKORZYSTANIEM ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO	11
IV. NADZÓR NAD OBIEKTAMI JĄDROWYMI	16
V. EWIDENCJA MATERIAŁÓW JĄDROWYCH	22
VI. TRANSPORT MATERIAŁÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH	24
VII. ODPADY PROMIENIOTWÓRCZE	26
VIII. OCHRONA RADIOLOGICZNA LUDNOŚCI W POLSCE	28
IX. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	38
X. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	46

Wydawca
PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

Redakcja: 00-522 Warszawa, ul. Krucza 36
tel.: 695 98 22, 629 85 93
fax: 695 98 15
e-mail: tbia@paa.gov.pl

Przewodniczący Rady Programowej
Maciej JURKOWSKI

Redaktor naczelny
Tadeusz BIAŁKOWSKI

ISSN 0867-4752

Druk
 Drukarnia Piotra Włodarskiego
02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 853-50-98

Tradycyjnie, jak co roku, drugi numer naszego Biuletynu zawiera informację Państwowej Agencji Atomistyki na temat stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) w Polsce w 2010 roku. Zamieszczone w bieżącym numerze opracowanie jest zasadniczą częścią raportu, który Prezes PAA składa corocznie Premierowi RP, zgodnie z wymogiem ustawy Prawo atomowe.

W minionym 2010 r. PAA kontynuowała prace w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) prowadzące do rozszerzenia funkcji dozorowych, niezbędnych w programie energetyki jądrowej. Struktura systemu bjior (dozoru jądrowego) i szczegóły wspomnianych prac zawarte są w rozdziałach I i II. Zasadniczą część opracowania stanowią rozdziały III – X, omawiające stan bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej naszego kraju w minionym roku.

Na podstawie prowadzonych prac i pomiarów, wykonywanych przez wyspecjalizowane instytucje na terenie całego kraju, prezentowanych w niniejszym opracowaniu, Prezes PAA Janusz Włodarski stwierdza, że „...stan źródeł promieniowania jonizującego, obiektów i materiałów jądrowych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, jak również poziomy promieniowania w środowisku naturalnym oraz w żywności w Polsce, nie stwarzają zagrożenia dla społeczeństwa, zaś stosowane krajowe systemy pomiarowe oraz przyjęte rozwiązania organizacyjne zapewniają skuteczną kontrolę nad działalnością w tym zakresie”.

Redakcja Biuletynu

INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI O STANIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 2010 ROKU

WSTĘP

Prezes PAA jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (dozór jądrowy) i corocznie przedkłada sprawozdanie Premierowi RP, zgodnie z art. 110 pkt. 13 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.). Prezentowane tu opracowanie na temat bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego Polski w 2010 roku jest obszernym fragmentem wspomnianego sprawozdania.

Pierwszy rozdział opracowania (I) prezentuje: podstawy prawne i zadania PAA oraz opisuje system bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w naszym kraju.

Rok 2010 był kolejnym rokiem intensywnych prac nad Programem Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ). W Państwowej Agencji Atomistyki kontynuowano rozpoczęte w 2009 r. prace nad projektem ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe. W rozdz. II omówiono te prace, zwracając uwagę na istotne punkty przygotowywanej nowelizacji. Wśród nich jest m.in. uporządkowanie spraw udzielania dotacji dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju przy stosowaniu promieniowania jonizującego. W dalszej części tego rozdziału omówiono plany dotyczące działań restrukturyzacyjnych PAA, niezbędnych do wprowadzenia w celu sprawowania właściwego nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną w czasie wszystkich etapów „życia” elektrowni jądrowych. Najistotniejsze ich elementy to: z jednej strony przekazanie niektórych z dotychczasowych funkcji Prezesa PAA, nie związanych bezpośrednio z zadaniami dozoru jądrowego do innych organów administracji rządowej, z drugiej zaś rozszerzenie funkcji dozorowych o nowe zadania niezbędne w programie energetyki jądrowej. Określono warunki

kadrowe (a także finansowe) realizacji tej części zadań restrukturyzacyjnych.

Zasadniczą częścią opracowania są rozdziały stanowiące łącznie omówienie stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Polski w 2010 roku (rozdziały III – X). Podstawowe dla funkcji dozorowych PAA zagadnienie nadzoru nad działalnością związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące omówiono w podziale na działalność ze źródłami promieniowania jonizującego (rozdział III) i działalność istniejących w Polsce obiektów jądrowych (rozdział IV). Zagadnieniem powiązanim tematycznie z kategorią „obiekt jądrowy” jest sprawa ewidencji materiałów jądrowych, omówiona w rozdziale V. Ze względu na liczbę krajowych instytucji stosujących źródła promieniowania jonizującego i materiały jądrowe, oraz biorąc pod uwagę poziom i zakres prowadzonych przez nie prac, Polska należy do krajów wysokorozwiniętych w zakresie nieenergetycznych technologii jądrowych. Prowadzenie tych prac wymaga od Prezesa PAA odpowiednich działań licencyjno-inspekcyjnych, prowadzonych również we współpracy z odpowiednimi służbami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i Unii Europejskiej. Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań okresowych, nie wykazały zagrożeń dla bezpieczeństwa jądrowego w Polsce.

Sprawą istotną dla działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące jest transport materiałów promieniotwórczych. Temat ten omówiono w rozdziale VI, zawierającym m.in. obszerne wprowadzenie poświęcone przepisom prawnym regulującym ten obszar zastosowań promieniowania jonizującego. Najważniejszym „wydarzeniem transportowym” w 2010 r. był wywóz wysokowzbogaconego paliwa jądrowego do Federacji Rosyjskiej (łącznie 4 transporty), przeprowadzony w ramach realizacji Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych

(GTRI – *Global Threat Reduction Initiative*). Wywóz ten odbył się na podstawie serii zezwoleń na wywóz wypalonego paliwa, wydanych na podstawie obowiązujących przepisów przez Prezesa PAA. Każda operacja załadunku i przewozu wypalonego paliwa była nadzorowana przez inspektorów dozoru jądrowego PAA, a wyniki kontroli potwierdziły całkowite bezpieczeństwo tych operacji. Transporty przebiegały bez zakłóceń i zgodnie z planem.

W rozdziale VII omówiono zagadnienie odpadów promieniotwórczych w aspekcie nadzoru nad ich bezpiecznym przechowywaniem i składowaniem.

Kolejny rozdział (VIII) omawia sprawy ochrony radiologicznej, w tym dawek radiologicznych w Polsce, zarówno dla ogółu ludności, jak i grup narażonych podczas wykonywania różnych zawodów związanych z zastosowaniem lub obecnością promieniowania jonizującego. Przekroczenia rocznej dawki granicznej dla osób narażonych podczas pracy zawodowej (5 przypadków) były nieznaczne i nie prowadziły do uszczerbku dla zdrowia. Podano także statystyki uzyskiwania w 2010 r. uprawnień do zajmowania stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Ostatnie dwa rozdziały (IX i X) zasadniczej części opracowania dotyczą monitorowania i oceny sytuacji radiacyjnej kraju. Służba awaryjna Prezesa PAA nie zarejestrowała w 2010 r. poważniejszych incydentów, które mogłyby spowodować zagrożenie dla pracowników lub ludności. Sieć monitoringu radiacyjnego kraju koordynowana przez Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) PAA nie zanotowała w tym czasie zwiększonej promieniotwórczości w środowisku, która pochodziłaby od zdarzeń radiacyjnych w kraju lub zagranicą.

Na podstawie prowadzonych prac i pomiarów zaprezentowanych w niniejszym opracowaniu można stwierdzić, że stan źródeł promieniowania jonizującego, obiektów i materiałów jądrowych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, jak również poziomy promieniowania w środowisku naturalnym oraz w żywności w Polsce, nie stwarza zagrożenia dla społeczeństwa, zaś stosowane krajowe systemy pomiarowe oraz przyjęte rozwiązania organizacyjne zapewniają skuteczną kontrolę nad działalnością w tym zakresie.

Janusz Włodarski

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

I. INFRASTRUKTURA DOZORU JĄDROWEGO W POLSCE

1. DEFINICJA, STRUKTURA I FUNKCJE SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obejmuje całość przedsięwzięć prawnych, organizacyjnych i technicznych zapewniających właściwy stan bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego. Zagrożeniem bezpieczeństwa może być eksploatacja obiektów jądrowych (w kraju i poza jego granicami) oraz prowadzenie innej działalności z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego.

W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, wszystkie zagadnienia związane z ochroną radiologiczną czy monitoringiem radiacyjnym środowiska są rozpatrywane łącznie z kwestią bezpieczeństwa jądrowego, a także ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych. Dzięki takiemu rozwiązaniu istnieje jedno wspólne podejście do wszelkich aspektów ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa jądrowego, zabezpieczenia materiałów jądrowych i źródeł promieniotwórczych oraz funkcjonuje jednolity dozór jądrowy.

Organami dozoru jądrowego są: Prezes PAA, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego oraz inspektorzy dozoru jądrowego będący pracownikami PAA.

System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej funkcjonuje na podstawie ustawy z dnia 29 listopada 2000 roku Prawo atomowe oraz aktów prawnych niższego rzędu, jak również rozporządzeń UE oraz traktatów i konwencji międzynarodowych, dla których Polska jest stroną.

Istotnymi elementami systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej są:

- Nadzór nad działalnością z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego, realizowany przez: udzielanie zezwoleń na wykonywanie tych działalności lub ich rejestrację, kontrolę sposobu prowadzenia działalności, kontrolę dawek otrzymywanych przez pracowników, nadzór nad szkoleniem inspektorów ochro-

ny radiologicznej (ekspertów w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej funkcjonujących w jednostkach prowadzących działalności na podstawie udzielonych zezwoleń) i 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 jądrowych – także prowadzenie szczegółowej ewidencji i rachunkowości tych materiałów, zatwierdzanie systemów ich ochrony fizycznej oraz kontrolę stosowanych technologii.

- 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 traktatów, konwencji i umów międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz umów bilateralnych o wzajemnej pomocy w przypadku awarii jądrowych i współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z krajami sąsiadującymi z Polską, jak również w celu oceny stanu instalacji jądrowych, gospodarki źródłami i odpadami promieniotwórczymi oraz systemów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej poza granicami Polski.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, wymienione zadania wypełniane są przez Prezesa PAA. Wyjątek, w ramach nadzoru nad działalnościami z wykorzystaniem źródeł promieniowania

jonizującego, 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 inspektory sanitarne (lub odpowiednie służby podległe Ministrowi Obrony Narodowej oraz Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji).

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

1. Ustalanie warunków wymaganych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej.

2. Wydawanie zezwoleń na:

- wytwarzanie, przetwarzanie, przechowywanie, składowanie, transport lub stosowanie materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego i obrót nimi, a także wzbogacanie izotopowe,
- budowę, rozruch, próbną i stałą eksploatację oraz likwidację obiektów jądrowych,
- budowę, eksploatację, zamknięcie i likwidację składowisk odpadów promieniotwórczych i składowisk wypalonego paliwa jądrowego oraz budowę i eksploatację przechowalników wypalonego paliwa jądrowego,
- produkowanie, instalowanie, stosowanie i obsługę urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze oraz obrót tymi urządzeniami,
- uruchamianie i stosowanie urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące,
- uruchamianie pracowni, w których mają być stosowane źródła promieniotwórczego, w tym pracowni rentgenowskich (innych niż nadzorowane przez służby sanitarne),
- zamierzone dodawanie 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), 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,

- zamierzone podawanie substancji promieniotwórczych ludziom i zwierzętom w celu medycznej lub weterynaryjnej diagnostyki, leczenia lub badań naukowych.

3. Kontrolę prowadzenia wymienionych wyżej działalności, z punktu widzenia spełnienia kryteriów przewidzianych stosownymi przepisami i warunków wydanych zezwoleń, przy czym istotnymi czynnikami są tu: narażenie pracowników, zagrożenie dla ludności i środowiska oraz gospodarka odpadami promieniotwórczymi.

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

2. PODSTAWOWE PRZEPISY PRAWNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

Obowiązująca od 1 stycznia 2002 r. ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.) wprowadziła jednolity system zapewniający bezpieczeństwo jądrowe oraz ochronę radiologiczną pracowników i ogółu ludności w Polsce. Najbardziej istotne jej postanowienia dotyczą **reglamentacji działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego** (tzn. zezwoleń

wydawanych na działalności wyszczególnione w podrozdziale „Definicja, struktura i funkcje systemu bezpieczeństwa jądowego 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, m.in. związane z oceną sytuacji radiacyjnej kraju oraz postępowaniem w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

Określone w ustawie zasady i sposoby postępowania dotyczą m.in. następujących zagadnień:

- 1) uzasadnienie podejmowania działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, jej optymalizacja oraz ustalenie dawek granicznych dla pracowników i osób z ogółu ludności,
- 2) tryb uzyskiwania zezwoleń na wykonywanie takiej działalności oraz tryb i sposób przeprowadzania kontroli jej wykonywania,
- 3) ewidencja i kontrola źródeł promieniowania jonizującego,
- 4) ewidencja i kontrola materiałów jądrowych,
- 5) ochrona fizyczna materiałów jądrowych i obiektów jądrowych,
- 6) postępowanie z wysokoaktywnymi źródłami promieniotwórczymi,
- 7) klasyfikacja odpadów promieniotwórczych oraz sposoby postępowania z nimi i wypalonym paliwem jądrowym,
- 8) kwalifikacja pracowników i ich miejsc pracy ze względu na stopień zagrożenia związanego z wykonywaną pracą oraz ustalenie środków ochrony adekwatnych do tego zagrożenia,
- 9) szkolenie i nadawanie uprawnień do zajmowania określonych stanowisk, uznanych za ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
- 10) ocena sytuacji radiacyjnej kraju,
- 11) postępowanie w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

Zgodnie z ustawą, kierownik jednostki prowadzącej działalność z wykorzystaniem promie-

niowania jonizującego odpowiada za bezpieczeństwo stosowania promieniowania. W celu wsparcia kierowników jednostek w wypełnianiu tych obowiązków, wprowadzono zasadę, zgodnie z którą wewnętrzny nadzór nad przestrzeganiem wymogów bezpieczeństwa sprawuje w danej jednostce inspektor ochrony radiologicznej, tj. osoba posiadająca specjalne uprawnienia nadawane przez Prezesa PAA w trybie określonym przepisami ustawy Prawo atomowe. Dotyczy to tych rodzajów działalności, do których wykonywania konieczne jest posiadanie zezwolenia (choć ustawa przewiduje również możliwość wykonywania działalności jedynie na podstawie jej zgłoszenia, a także przypadki, gdy ani zezwolenie, ani zgłoszenie nie są konieczne, ze względu na niski poziom aktywności substancji promieniotwórczych).

Niektóre rodzaje stanowisk pracy (szczególnie w obiektach jądrowych, ale również w jednostkach organizacyjnych prowadzących działalność z wykorzystaniem promieniowania jonizującego) uznano za szczególnie ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Stanowiska te mogą być zajmowane jedynie przez osoby, które ukończą kursy prowadzone przez określone jednostki szkoleniowe i pomyślnie złożą odpowiednie egzaminy przed komisją powołaną przez Prezesa PAA. Szkoleniem objęci są również pozostali pracownicy jednostki – jest to szkolenie wewnętrzne, które zapewnia kierownik macierzystej jednostki, po uprzednim zatwierdzeniu programu tego szkolenia przez Prezesa PAA.

Zapewnieniu bezpieczeństwa pracowników przy wykonywaniu pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące służy m.in. ustalenie poziomów dawek granicznych, których – poza przypadkami przewidzianymi w ustawie – nie wolno przekraczać. Pracownicy zostali objęci systemem pomiarów dozymetrycznych w celu kontroli otrzymywanych przez nich dawek. Kierownik jednostki ma obowiązek ewidencjonowania wyników pomiarów dawek pracowników. Natomiast wyniki wszystkich pomiarów dawek pracowników potencjalnie najbardziej narażonych na promieniowanie jonizujące są przesyłane do Prezesa PAA, który prowadzi centralny rejestr dawek.

W szczególny sposób ustawa traktuje ma-

teriału jądrowe oraz wysokoaktywne źródła promieniotwórcze, a zwłaszcza ich transport, jak również transgraniczny ruch odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, wprowadzając mechanizmy pozwalające na ich bezpieczne przemieszczanie oraz gwarancje odbioru przez docelowego odbiorcę.

Odpady promieniotwórcze są traktowane w ustawie w sposób wyjątkowy. Ze względu na konieczność zapewnienia właściwych warunków prawidłowego postępowania przy ich składowaniu, utworzono państwowe przedsiębiorstwo, które na prowadzenie swojej działalności otrzymuje dotacje państwowe. Zostało ono zabezpieczone przed likwidacją lub upadłością, co stworzyło podstawy do jego nieprzerwanego funkcjonowania.

Źródła wysokoaktywne zostały objęte nadzorem od chwili ich powstania (produkcji) aż do momentu składowania: określono sposób postępowania z takimi źródłami na każdym etapie ich wykorzystania oraz ustalono sposób zabezpieczenia finansowego kosztów odbioru i postępowania po zakończeniu działalności związanej z ich stosowaniem.

Zakładając, że nawet przy najbardziej sprawnym funkcjonowaniu systemu bezpieczeństwa może dojść do zdarzenia prowadzącego do wzrostu poziomu promieniowania, w ustawie nałożono na Prezesa PAA obowiązek dokonywania stałej oceny sytuacji radiacyjnej i wynikających z niej działań, zarówno w kraju, jak i na arenie międzynarodowej. Ponadto, zdefiniowano w niej pojęcie zdarzenia radiacyjnego, usystematyzowano rodzaje zdarzeń oraz określono sposoby reagowania na nie odpowiednich organów i służb.

Dla zapewnienia skutecznego egzekwowania przepisów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w ustawie znalazły się również przepisy pozwalające szybko reagować na wystąpienie ewentualnych ich naruszeń. Są to możliwości nakładania kar pieniężnych przez Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego w drodze decyzji administracyjnych. Kwalifikowane naruszenia prawa, dotyczące omówionych wyżej zagadnień, podlegają przepisom Kodeksu karnego.

Stosowanie promieniowania jonizującego opiera się na międzynarodowym konsensusie co do zasad i sposobów postępowania. Rozwiązania zawarte w ustawie Prawo atomowe odpo-

wiadają w pełni uregulowaniom międzynarodowym. Wynikają bowiem z wiążących Polskę umów międzynarodowych, jak i przepisów Unii Europejskiej, w szczególności dyrektyw.

Ponadto, przepisy pośrednio związane z tymi zagadnieniami zawarte są w innych ustawach, np. w ustawie o przewozie towarów niebezpiecznych.

II. DZIAŁANIA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

1. PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

Program Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) zainicjowała Uchwała Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 r. Koordynatorem prac nad programem jest Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej w randze Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Gospodarki. Jednym z warunków realizacji programu jest zapewnienie wysokiego, akceptowalnego społecznie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, czemu ma służyć nadzór nad działalnością obiektów jądrowych prowadzony przez kompetentny, niezależny dozór jądrowy. W 2010 r. prace nad PPEJ koncentrowały się przede wszystkim na opracowywaniu niezbędnych wymagań prawnych. W Państwowej Agencji Atomistyki kontynuowano prace rozpoczęte jeszcze w 2009 r. nad projektem ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe. Zmiany były niezbędne z następujących powodów:

- konieczności uwzględnienia decyzji rządowych dotyczących programu energetyki jądrowej,
- konieczności transpozycji do prawa polskiego dyrektywy Rady 2009/71/EURATOM z dnia 25 czerwca 2009 r., ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych,
- potrzeby uwzględnienia wniosków wynikających ze stosowania dotychczasowych przepisów Prawa atomowego.

W PAA opracowany został projekt założeń do

projektu zmian w ustawie. Założenia obejmowały przede wszystkim problematykę bezpieczeństwa jądrowego związanego z energetyką jądrową, w tym zagadnienia wynikające z dyrektywy Rady 2009/71/EURATOM. Opracowany projekt został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 22 czerwca 2010 r., po uzgodnieniach międzyresortowych i konsultacjach społecznych. Na podstawie tych założeń Rządowe Centrum Legislacji opracowało projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe oraz o zmianie niektórych innych ustaw.

Nowelizacja dotyczy przede wszystkim specyfiki reaktorów energetycznych jako obiektów jądrowych, w następujących aspektach:

- przebudowy systemu udzielania zezwoleń na obiekty jądrowe,
- zasad bezpieczeństwa jądrowego,
- wymagań lokalizacyjnych dla obiektów jądrowych,
- wymagań projektowych i konstrukcyjnych dla tych obiektów,
- wymagań eksploatacyjnych dla obiektów jądrowych,
- trybu likwidacji obiektów jądrowych,
- przesłanek wydawania przez Prezesa PAA zezwoleń na działalność obiektu jądrowego,
- trybu i terminu wydawania ww. zezwoleń, w tym udziału społeczeństwa w postępowaniu o ich wydanie,
- zakresu i trybu informowania społeczeństwa o stanie bezpieczeństwa obiektów jądrowych oraz o decyzjach dozoru jądrowego dotyczących tych obiektów,
- zasad i trybu kontroli przez organy dozoru jądrowego wykonawców oraz dostawców elementów konstrukcji i wyposażenia obiektów jądrowych,
- szkoleń personelu obsługującego obiekty jądrowe,
- stanowisk w obiektach jądrowych, których zajmowanie wymaga uprawnień nadanych przez Prezesa PAA oraz czynności, które mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające takie uprawnienia,
- zasad organizacji i trybu gromadzenia przez operatorów elektrowni jądrowej środków w ramach funduszu przeznaczanego na postępowanie z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym,
- zasad i trybu uzgadniania z Prezesem PAA

lokalizacji składowisk odpadów promieniotwórczych,

- trybu wykonywania przez Prezesa PAA nadzoru i kontroli nad jednostkami organizacyjnymi wykonującymi działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, w tym środków egzekucji decyzji nadzorczych,
- likwidacji Rady ds. Atomistyki i utworzenia Rady ds. Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej,
- uszczegółowienia przepisów dotyczących odpowiedzialności cywilnej za szkodę jądrową,
- zmiany wysokości administracyjnych kar pieniężnych za delikty administracyjne, jakie mogą zostać nałożone na jednostki organizacyjne wykonujące działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące.

W dotychczasowych przepisach ustawy Prawo atomowe nie uwzględniono powyższych elementów ze względu na brak konieczności regulacji kwestii bezpieczeństwa energetycznych reaktorów jądrowych. Należy podkreślić, że nowelizacja pozostawi wszystkie podstawowe wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w ramach jednego aktu prawnego o randze ustawy.

Ponadto, w ramach zmiany ustawy zaproponowano m.in.:

- przekazanie kompetencji do udzielania dotacji na zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej ministrowi właściwemu do spraw gospodarki,
- usunięcie z listy działalności mogących być dofinansowywanymi w drodze dotacji niektórych jej rodzajów, z jednoczesnym objęciem tych rodzajów finansowaniem z budżetu państwa w części 68 – Państwowa Agencja Atomistyki lub – odpowiednio – z dotacji podmiotowej, o której mowa w art. 119 ustawy.

W trakcie przygotowywania tego opracowania omawiana nowelizacja została uchwalona przez Sejm RP – ustawa z dnia 13 maja 2011 r. o zmianie ustawy Prawo atomowe i niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 132, poz. 766).

2. PERSPEKTYWY ROZWOJU PAA – PLAN RESTRUKTURYZACJI

Dotychczasowe funkcje Państwowej Agencji

Atomistyki obejmują, oprócz spraw *stricte* dozorowych także koordynację współpracy (w tym opłacanie składek członkowskich) z organizacjami międzynarodowymi:

- Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA) w Wiedniu,
- Organizacją Traktatu o Całkowitym Zakazie Prób Jądrowych (CTBTO) w Wiedniu,
- Europejską Organizacją Badań Jądrowych (CERN) w Genewie,
- Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych (ZIBJ) w Dubnej k/Moskwy.

Pośród tych organizacji jedynie przynależność do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej ma bezpośredni związek z zadaniami Prezesa PAA jako organu administracji rządowej właściwego w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (dozór jądrowy).

Podjęte zostały działania mające na celu przekazanie przez PAA funkcji koordynatora współpracy z niektórymi z tych organizacji do innych organów administracji rządowej:

- Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dotyczy CERN i ZIBJ) oraz
- Ministerstwa Obrony Narodowej (dotyczy CTBTO).

Zadania Państwowej Agencji Atomistyki jako urzędu dozoru jądrowego, w odniesieniu do obiektów jądrowych, w tym elektrowni jądrowych, to przede wszystkim:

- formułowanie wymagań w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
- prowadzenie procesu licencjonowania budowy i funkcjonowania obiektów jądrowych, zakończonego wydawaniem odpowiednich zezwoleń na budowę, rozruch, eksploatację lub likwidację takich obiektów,
- wykonywanie analiz i ocen oraz kontroli zapewnienia bezpieczeństwa przez inwestora lub organizację eksploatującą obiekt jądrowy, w tym przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, oraz przeprowadzanie kontroli dla potrzeb procesów wydawania zezwoleń,
- nakładanie sankcji wymuszających przestrzeganie odpowiednich przepisów,
- wydawanie zaleceń technicznych wskazujących szczegółowe sposoby zapewnienia bezpieczeństwa.

Realizacja wymienionych zadań wymaga znacznego wzmocnienia kadrowego i finansowego Państwowej Agencji Atomistyki. Kompetentny i dobrze wyposażony technicznie dozór jądrowy jest warunkiem osiągnięcia właściwego, akceptowalnego społecznie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W 2009 r. opracowany został w PAA dokument wewnętrzny pt.: „Wytoczne do programu działań niezbędnych do podjęcia w Państwowej Agencji Atomistyki” podejmujący kwestię przekształcenia PAA w jednostkę realizującą zadania urzędu nadzorującego bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną w kraju wdrażającym program energetyki jądrowej i stosującym źródła promieniowania jonizującego. Analizy stanu obecnego i konieczności stosownych zmian dokonano w oparciu o zalecenia międzynarodowe – standardy bezpieczeństwa Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej oraz dyrektywy europejskie, w szczególności dyrektywę Rady 2009/71/EURATOM z dnia 25 czerwca 2009 r. ustawiającą wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych. W 2010 r. wykonano kolejne, bardziej dokładne analizy, z których wynika, że w kraju rozpoczynającym program jądrowy i nie dysponującym przemysłem jądrowym, takim jak Polska, wystąpią trudności z pozyskaniem pracowników z umiejętnościami i wiedzą, niezbędnymi do wykonywania funkcji dozorowych. Takich pracowników należy dopiero przygotować i wyszkolić. W tym celu konieczne będzie m.in. prowadzenie szkoleń podstawowych i powtarzanych – zamawianych, krajowych i zagranicznych. Czas potrzebny do uzyskania pierwszych rezultatów to minimum trzy lata. Inspektor dozoru jądrowego mający uczestniczyć w nadzorze nad obiektami jądrowymi osiąga pełną samodzielność w pracy przeciętnie po pięciu latach.

Ze wspomnianych powyżej analiz, dotyczących pracochłonności procesu reglamentacji działalności obiektów jądrowych, nadzoru realizowanego w czasie budowy, a następnie eksploatacji elektrowni jądrowej oraz porównania stanu (liczebności) kadr podobnych urzędów w innych krajach z liczebnością personelu w PAA, wynika konieczność zwiększenia o co najmniej 39, liczby etatów w Państwowej Agencji Atomistyki, w tym:

- 17 inspektorów dozoru jądrowego,

- 13 pracowników dokonujących analiz dokumentacji bezpieczeństwa,
- 9 prawników lub specjalistów w zakresie prawa administracyjnego.

Osoby te powinny zostać zatrudnione w PAA w ciągu najbliższych 4 lat.

Powyższe wyliczenia nie wyczerpują wszystkich potrzeb kadrowych warunkujących efektywne wykonywanie zadań PAA przewidzianych w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej. Niemniej, realizacja ww. wzmocnienia kadrowego jest minimalnym warunkiem wdrożenia dyrektywy 2009/71/EURATOM i wypełniania funkcji dozorowych dla pierwszego bloku jądrowego.

Opisany powyżej plan restrukturyzacji PAA wymaga określonych środków finansowych. Oszacowano wydatki związane z proponowaną restrukturyzacją, biorąc pod uwagę wynagrodzenia wraz z pochodnymi, zorganizowanie i utrzymanie miejsca pracy oraz zwiększenie po-

wierzchni biurowej, konieczne do prowadzenia działalności dozorowej.

Bez przyznania stosownych środków finansowych z budżetu państwa, proces restrukturyzacji PAA nie będzie mógł zostać zrealizowany.

III. NADZÓR NAD WYKORZYSTANIEM ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

1. UŻYTKOWNICY ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO W POLSCE

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

Tabela 1. Jednostki organizacyjne prowadzące działalności związane z narażeniem na promieniowanie jonizujące (stan na 31 grudnia 2010 r.)

Jednostki organizacyjne (wg prowadzonych rodzajów działalności)	Liczba i symbol jednostek	
Pracownia klasy I	1	I
Pracownia klasy II	84	II
Pracownia klasy III	115	III
Pracownia klasy Z	88	Z
Instalator czujek izotopowych	363	UIC
Instalator urządzeń	113	UIA
Urządzenie izotopowe	563	AKP
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	19	PRO
Obrót źródłami i urządzeniami izotopowymi	46	DYS
Akcelerator	50	AKC
Aplikatory izotopowe	30	APL
Telegammaterapia	5	TLG
Urządzenie radiacyjne	36	URD
Aparat gammagraficzny	104	DEF
Magazyn źródeł izotopowych	29	MAG
Prace ze źródłami w terenie	39	TER
Transport źródeł lub odpadów	39	TRN
Chromatograf	210	CHR
Weterynaryjny aparat rentgenowski	524	RTW
Skaner rentgenowski	298	RTS
Defektoskop rentgenowski	178	RTD
Inny aparat rentgenowski	329	RTG

- 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.

Liczba zarejestrowanych jednostek organizacyjnych prowadzących działalność (jedną lub więcej) związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, podlegających zgodnie z ustawą Prawo atomowe nadzorowi Prezesa PAA, wy-

nosiła **2643** w dniu 31 grudnia 2010 r. Natomiast liczba zarejestrowanych działalności związanych z narażeniem – **3930**. Jest ona znacznie większa od liczby jednostek organizacyjnych, bowiem wiele spośród nich prowadzi po kilka różnych działalności (niektóre z nich – nawet kilka tego samego rodzaju, na podstawie odrębnych zezwoleń).

Pod koniec 2009 r. przeprowadzono weryfikację podziału na grupy działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Pod uwagę wzięto rodzaj źródła promieniowania jonizującego i cel jego wykorzystania. Podział na działalności związane z narażeniem na promieniowanie jonizujące obowiązujący w 2010 r. przedstawia tabela 1.

Tabela 2. Liczba zezwoleń i przyjętych zgłoszeń związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące, wydanych w 2010 r.

Rodzaj działalności	Liczba rodzajów działalności w jednostkach organizacyjnych (stan na 31 grudnia 2010 r.)	Liczba wydanych w 2010 r.:		
		zezwoleń	aneksów	decyzji o rejestracji
Pracownia klasy I	1	0	0	0
Pracownia klasy II	90	12	11	0
Pracownia klasy III	243	5	4	3
Pracownia klasy Z	153	4	3	0
Instalator czujek izotopowych	363	8	7	0
Instalator urządzeń	120	11	4	0
Urządzenie izotopowe	692	21	35	35
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	21	1	1	1
Obrót źródłami i urządzeniami izotopowymi	48	1	4	3
Akcelerator	76	19	7	0
Aplikatory izotopowe	39	8	2	0
Telegammaterapia	5	0	0	0
Urządzenie radiacyjne	36	0	0	0
Aparat gammagraficzny	105	16	7	0
Magazyn źródeł izotopowych	30	2	0	0
Prace ze źródłami w terenie	42	4	4	1
Transport źródeł lub odpadów	41	4	4	0
Chromatograf	236	0	0	8
Weterynaryjny aparat rentgenowski	529	62	6	0
Skaner rentgenowski	377	40	4	0
Defektoskop rentgenowski	191	18	6	0
Inny aparat rentgenowski	492	37	9	1
Razem:	3930	273	118	52

2. 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 były w Departamencie Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego PAA.

W przypadkach, w których działalność ze źródłami promieniowania jonizującego nie wymagała zezwolenia, wydawane były 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.).

Liczbę wydanych w 2010 r. zezwoleń, aneksów do zezwoleń (w przypadku zmian warunków w dotychczasowych zezwoleniach) oraz przyjętych zgłoszeń podano w tabeli 2.

Wydanie zezwolenia, aneksu do zezwolenia lub przyjęcie zgłoszenia poprzedzone jest analizą i oceną dokumentacji, która dostarczana jest przez użytkowników źródeł promieniowania jonizującego. Rodzaj dokumentacji określony został w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 3 grud-

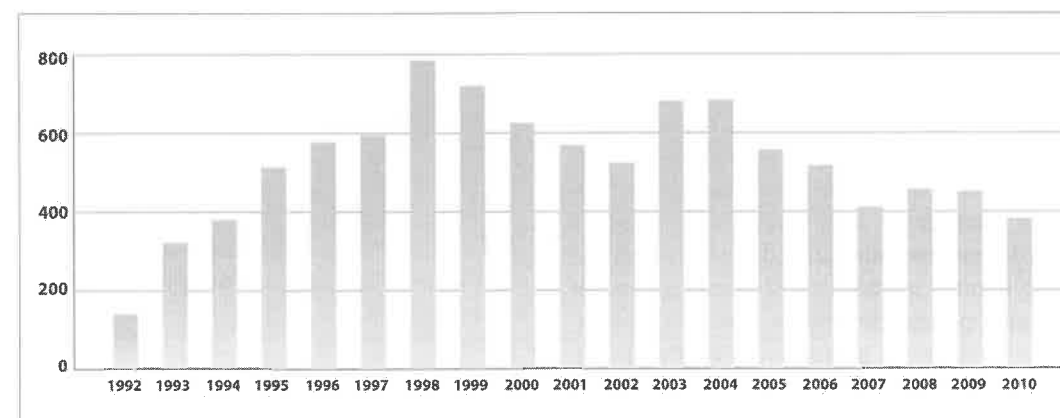
nia 2002 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. Nr 220 poz. 1851 z późn. zm.).

Poza wymienioną dokumentacją szczegółowej analizie poddawane są również: uzasadnienie podjęcia działalności związanej z narażeniem, proponowane limity użytkowe dawek, program zapewnienia jakości prowadzonej działalności oraz zakładowy plan postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych. Na rys. 1 przedstawiono dane dotyczące liczby zezwoleń udzielanych w latach 1992-2010.

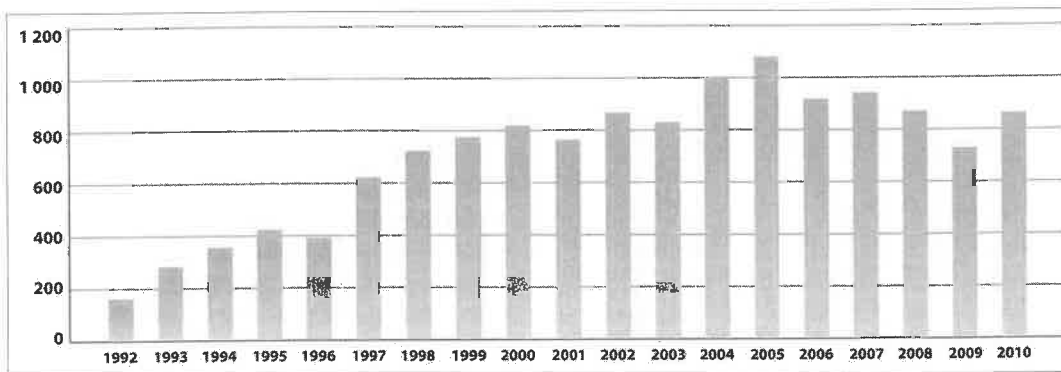
Zestawienia te nie dotyczą obiektów jądrowych oraz obiektów przetwarzania i składowania odpadów promieniotwórczych.

3. KONTROLE DOZOROWE

Kontrole w jednostkach organizacyjnych, innych niż posiadające obiekty jądrowe czy instalacje do przerobu i obiekty do składowania odpadów promieniotwórczych, dokonywane były przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego PAA, pracujących w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W roku 2010 przeprowadzono 820 takich kontroli, w tym 13 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 359 kontroli wykonali inspektorzy DNZPJ z Warszawy, 279 – inspek-



Rys. 1. Liczba zezwoleń na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące i aneksów do zezwoleń udzielonych przez Prezesa PAA w latach 1992-2010



Rys. 2. Liczba kontroli przeprowadzonych przez inspektorów DNZPJ PAA w latach 1992-2010

torzy z oddziału DNZPJ w Katowicach i 182 – z oddziału w Poznaniu. Przed przystąpieniem do każdej kontroli dokonywano szczegółowej analizy zgromadzonej dokumentacji dotyczącej kontrolowanej jednostki organizacyjnej i prowadzonej przez nią działalności, pod kątem wstępnej oceny potencjalnych „punktów krytycznych” prowadzonej działalności i obowiązującego w jednostce systemu jakości.

W 2010 r., w wyniku przeprowadzonej weryfikacji podziału na grupy działalności związanych z narażeniem na promieniowanie jonizujące, kierując się koniecznością zapewnienia odpowiedniej częstotliwości kontroli, w zależności od zagrożenia stwarzanego przez daną grupę działalności, ustalono nowe cykle kontroli dla poszczególnych grup działalności. Jednocześnie, na podstawie wyników kontroli przeprowadzonych w ciągu ostatnich lat, wyodrębniono te działalności, które z punktu widzenia oceny stwarzanego przez nie zagrożenia oraz ze względu na rosnącą kulturę bezpieczeństwa osób je wykonujących, nie wymagają bezpośredniego nadzoru w postaci rutynowych kontroli lub taka kontrola jest niecelowa. Doraźne kontrole w jednostkach wykonujących wyróżnione działalności, będą 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 DNZPJ PAA w 2010 r. zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Liczba i częstotliwość kontroli przeprowadzonych w 2010 r. przez inspektorów DNZPJ

Symbole wg prowadzonych działalności	Liczba kontroli w 2010 r.	Częstotliwość kontroli
I	2	corocznie
II	53	co 2 - lata
III	74	co 3 - lata
Z	51	co 4 - lata
UIC	48	kontrole doraźne
UIA	16	co 3 - lata
AKP	169	co 3 - lata
PRO	10	co 3 - lata
DYS	1	kontrole doraźne
AKC	51	co 2 - lata
APL	34	co 2 - lata
TLG	5	co 2 - lata
URD	18	co 3 - lata
DEF	40	co 2 - lata
MAG	8	co 3 - lata
TER	5	co 3 - lata
TRN	10	kontrole doraźne
CHR	0	kontrole doraźne
RTW	25	kontrole doraźne
RTS	16	kontrole doraźne
RTD	56	co 2 - lata
RTG	128	co 3 - lata

Użyte w tabeli symbole dotyczące działalności zostały zdefiniowane w tabeli 1.

4. REJESTR ZAMKNIĘTYCH ŹRÓDEŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH

Obowiązek prowadzenia rejestru zamknię-

tych źródeł promieniotwórczych wynika z art. 43c ust.1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe. Zgodnie z ust. 3 wymienionego wyżej artykułu, 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. Kopie kart kierownicy jednostek organizacyjnych mają obowiązek przesyłać do Prezesa PAA do dnia 31 stycznia każdego roku.

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. Szczegółowe zestawienie wybranych izotopów i źródeł je zawierających z rejestru zamkniętych źródeł promieniotwórczych zawiera tabela 4.

Rejestr obejmuje dane o 20622 źródłach, w tym także zużytych źródłach promieniotwórczych (wycofanych z eksploatacji oraz przekazanych do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w Otwocku-Świerku), jak również informacje dotyczące ich ruchu, (tj. terminy otrzymania i przekazania źródła) oraz dokumenty z tym związane. Oprogramowanie rejestru pozwala na identyfikację źródła według numeru jego świadectwa oraz określenie jego bieżącej aktywności, miejsca jego użytkowania lub magazynowania, a także identyfikację aktualnego i poprzednich użytkowników tego źródła. W zależności od przeznaczenia źródła i jego aktywności oraz umieszczonego w nim izotopu promieniotwórczego, oprogramowanie rejestru pozwala zakwalifikować źródło do różnych kategorii, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej:

– Kategoria I obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach, jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne. Rejestr zawiera 803 źródła tej kategorii, znajdujące się w eksploatacji (stan na 31 grudnia 2010).

Tabela 4. Wybrane izotopy promieniotwórcze i źródła je zawierające przyporządkowane do poszczególnych kategorii

Izotop	Liczba źródeł w rejestrze		
	Kategoria 1	Kategoria 2	Kategoria 3
Co-60	402	1659	2767
Ir-192	193	40	
Cs-137	68	434	1845
Se-75	126		4
Am-241	1	427	1048
Pu-239	3	192	126
Ra-226		80	65
Sr-90	1	17	997
Pu-238		76	24
Kr-85		30	231
Tl-204			100
inne	9	121	1373

- 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) obejmująca:
 - 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 3076 źródeł tej kategorii (stan na 31 grudnia 2010).
- Kategoria 3 obejmuje pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolno-pomiarowej. Rejestr zawiera 8580 źródeł tej kategorii (stan na 31 grudnia 2010).

IV. NADZÓR NAD OBIEKTAMI JĄDROWYMI

1. OBIEKTY JĄDROWE W POLSCE

Obiektami jądrowymi w Polsce, w myśl Prawa atomowego, są: reaktor MARIA wraz z basenem technologicznym, w którym przechowywane jest wypalone paliwo jądrowe z eksploatacji tego reaktora, reaktor EWA (pierwszy reaktor jądrowy w Polsce, eksploatowany w latach 1958-1995, a następnie poddany procedurze likwidacji) oraz przechowalniki wypalonego paliwa. Obiekty te zlokalizowane są w Świerku w dwóch odrębnych jednostkach organizacyjnych: reaktor MARIA – w Instytucie Energii Atomowej POLATOM (IEA POLATOM), a likwidowany reaktor EWA oraz przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty nr 19 i 19A) – w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), któremu

podlega również Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie. Dyrektorzy tych jednostek, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, odpowiadają za bezpieczeństwo eksploatacji i ochronę fizyczną tych obiektów oraz materiałów jądrowych.

1.1. Reaktor MARIA

Reaktor badawczy MARIA, obecnie jedyny czynny reaktor jądrowy w Polsce, to wysokostрумieniowy reaktor typu basenowego o projektowej, nominalnej mocy cieplnej 30 MWt i maksymalnej gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu $3,5 \cdot 10^{18} \text{ n/(m}^2 \cdot \text{s)}$.



Fot. 1. Widok basenu reaktora MARIA w IEA POLATOM

Reaktor MARIA eksploatowany jest od 1975 r., obecnie w IEA POLATOM w Świerku k. Otwocka (do 1982 r. w Instytucie Badań Jądrowych). W latach 1985-1993 miała miejsce przerwa w eksploatacji reaktora, mająca na celu jego gruntowną modernizację, w tym zainstalowanie układu do automatycznego zalewania rdzenia reaktora wodą z basenu. Od kwietnia 1999 r. do czerwca 2002 r. przeprowadzono, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, konwersję rdzenia reaktora z paliwa wysokowzbogaconego (80% U-235), oznaczanego skrótem HEU (*High Enriched Uranium*)

na paliwo HEU o niższym wzbogaceniu (36% U-235). Proces ten realizowano stopniowo w 106 kolejnych cyklach pracy reaktora. Posiadany obecnie zapas paliwa o wzbogaceniu 36% pozwala na pracę reaktora do 2015 r.

W ramach realizacji międzynarodowego Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych (*Global Threat Reduction Initiative* – GTRI) prowadzone są prace nad wprowadzeniem do eksploatacji reaktora MARIA paliwa niskowzbogaconego (poniżej 20% U-235), oznaczanego skrótem LEU (*Low Enriched Uranium*). Przejście na takie paliwo wymaga przeprowadzenia testów eksploatacyjnych. W tym celu wprowadzono do rdzenia reaktora MARIA dwa elementy paliwowe oznaczane symbolem MC o wzbogaceniu 19,75% i zawartości 480 g izotopu U-235, wyprodukowane przez zakład CERCA należący do francuskiej firmy AREVA. W III kwartale 2009 r. pierwszy element paliwowy tego typu został umieszczony w rdzeniu reaktora MARIA, a w IV kwartale umieszczono drugi taki element. W sierpniu 2010 r. usunięto z rdzenia pierwszy element po osiągnięciu 40% wypalenia, a drugi pozostał w rdzeniu do zakończenia pełnego cyklu testów w 2011 r. Nowe paliwo według dotychczasowych wyników spełnia stawiane przed nim wymogi i będzie w najbliższych latach stopniowo umieszczane w rdzeniu reaktora MARIA. Konwersja rdzenia na paliwo niskowzbogacone wymaga wymiany głównych pomp układu chłodzenia kanałów paliwowych na pompy o większej mocy ze względu na zwiększone opory hy-

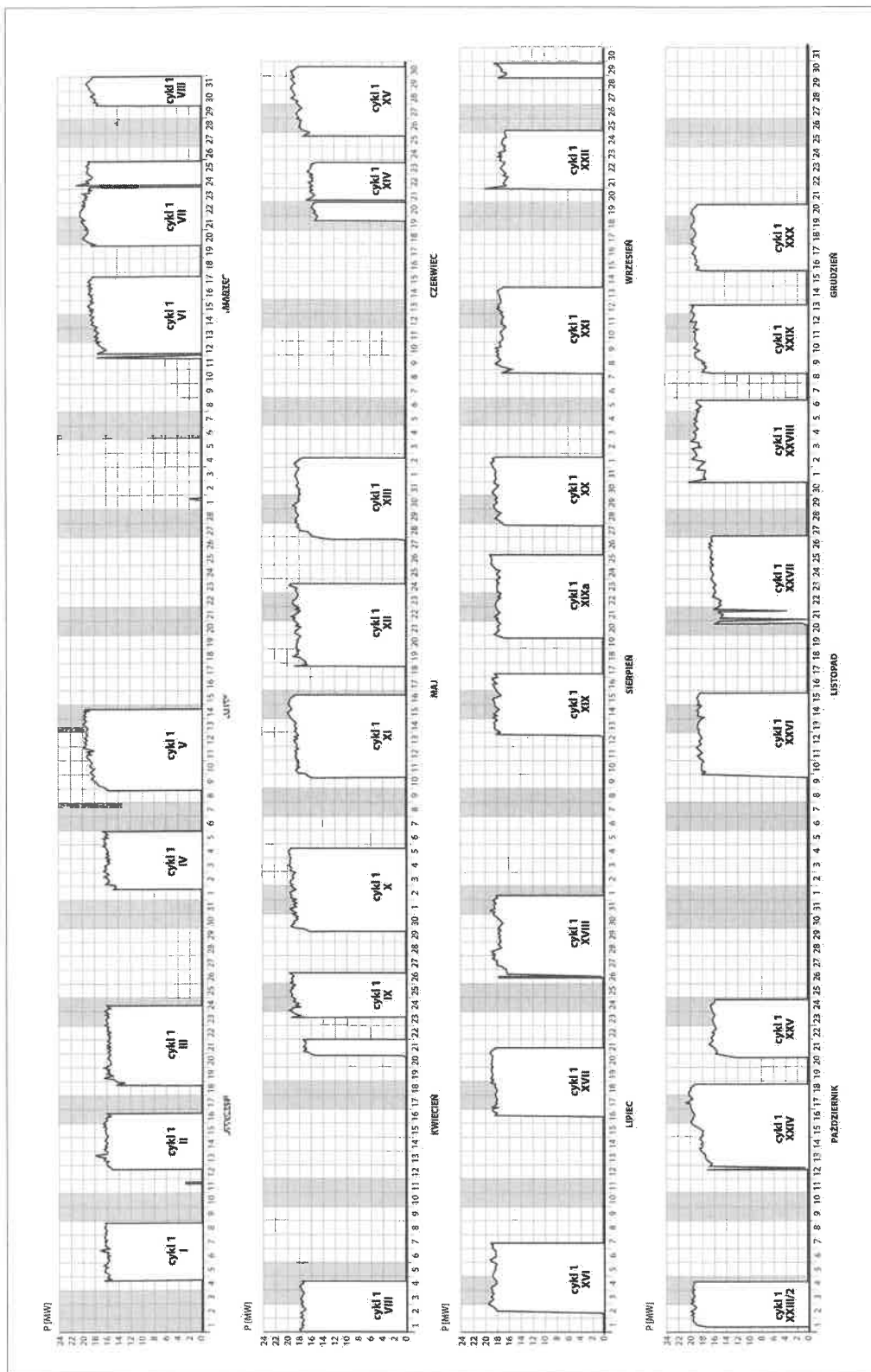
drauliczne nowego paliwa. Z konwersją rdzenia wiąże się również potrzeba wykonania obliczeń neutronowych i ciepłno-przepływowych dla nowych elementów paliwowych.

W 2010 r. eksploatacja reaktora MARIA obejmowała 3803 godziny pracy w 31 cyklach paliwowych. Przedstawiony na rys. 3 harmonogram pracy reaktora dostosowany był do zapotrzebowania na napromienianie płytek uranowych do produkcji izotopu molibdenu Mo-99 dla firmy Covidien. Przeprowadzono łącznie 22 cykle pracy, co pozwoliło osiągnąć 5% udziału reaktora MARIA w światowej produkcji Mo-99 w 2010 roku. Drugim czynnikiem kształtującym harmonogram pracy reaktora był załadunek wypalonego paliwa do pojemników transportowych w celu wywozu do Federacji Rosyjskiej (szerzej na ten temat – w rozdz. „Transport materiałów promieniotwórczych”). Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora przedstawiono w tabeli 5.

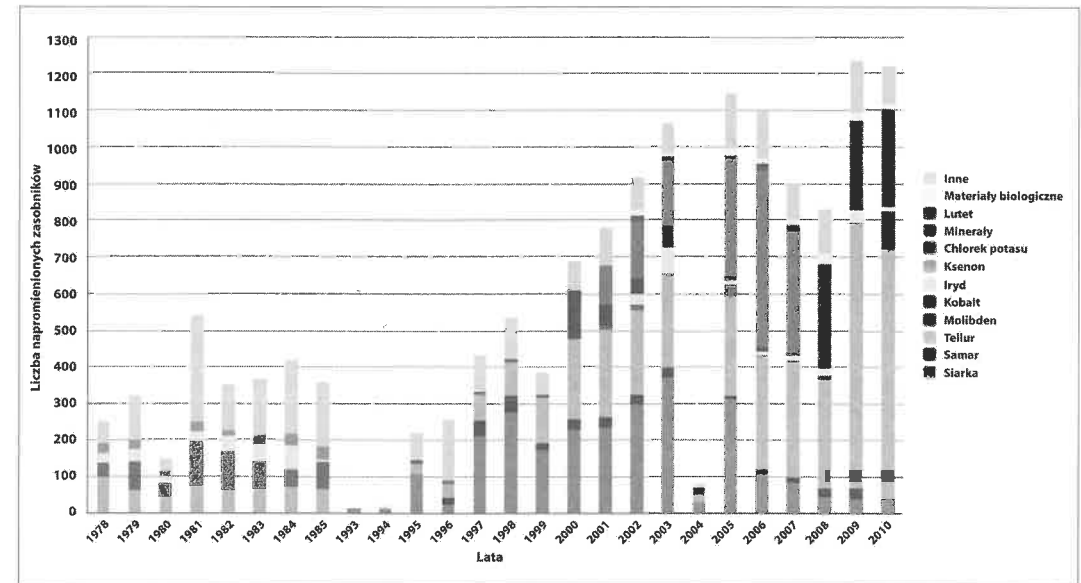
W porównaniu z poprzednim rokiem zmalała ogólna liczba nieplanowanych wyłączeń (z 9 w 2009 r. do 7 w 2010 r.), przy czym należy zauważyć, że nie było wyłączeń spowodowanych błędami aparatury (6 wyłączeń w 2009 r.). Natomiast znacznie wzrosła liczba wyłączeń spowodowanych nieszczelnością układu chłodzenia kanałów paliwowych (z 2 w 2009 r. do 6 w 2010 r.), co wynikało z prototypowej konstrukcji kanału do naświetlania płytek uranowych służących do produkcji Mo-99. Liczba przeprowadzonych prób, kontroli i przeglądów utrzymywała się na poziomie z poprzedniego roku.

Tabela 5. Ogólna informacja o pracy reaktora MARIA w 2010 r.

Kwartał		I	II	III	IV	Razem
Liczba cykli pracy		7	7	9	8	31
Czas pracy na mocy nominalnej [h]		999	801	1 009	994	3803
Moc reaktora [MWt]		22	22	22	23	-
Liczba elementów paliwowych w rdzeniu		22-23	22	22	22	-
Wyłączenia nieplanowane		2	1	3	1	7
Przyczyny	błąd aparatury	0	0	0	0	0
	nieszczelność układu chłodzenia	2	1	2	1	6
	błąd operatora/obsługi	0	0	1	0	1
Konsekwencje	powtórny rozruch	2	0	0	0	2
	przerwa/skrócenie cyklu pracy	0	1	3	1	5
Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości		1	0	3	2	6
Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne		8	8	4	15	35
Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy		23	30	18	23	94



Reaktor MARIA wykorzystywany jest także do napromieniania innych materiałów służących do produkcji preparatów promieniotwórczych, do naświetlania kryształów używanych do pro-



Reaktor wykorzystywany jest także do prowadzenia badań fizycznych z użyciem kanałów poziomych (H-3 do H-8), głównie w zakresie fizyki materii skondensowanej, a ich wykorzystanie w 2010 r. dotyczyło m.in.:

- badania migracji roztworów wodnych NaCl w złożach suchego drobnoziarnistego zeolitu naturalnego,
- badania procesu schnięcia walców wykonanych z mokrego piasku kwarcowego,
- badania procesu schnięcia próbek zaprawy i betonów (współpraca z firmą Necsa w RPA),
- pobierania obrazów do komputerowej radiografii neutronowej próbek zaprawy i betonów (współpraca z Necsa),
- określanie charakteru nanoniejednorodności w zeolicie naturalnym i proszku korundowym o różnej granulacji,
- badanie niespójnego, niesprężystego rozpraszania neutronów w materiale SENDUST w zależności od temperatury,

- badanie niejednorodności w złożach drobnopiękarnego AlOOH i Al_2O_3 ,
- badanie dyfuzyjnego rozpraszania neutronów w wygrzewanej, polidomenowej próbce stopu $\text{Mn}_{0,75}\text{Cu}_{0,25}$ w temperaturze 293K,
- pomiary rozkładu natężenia rozpraszania braggowskiego dla płyty stalowej, w celu oceny możliwości określenia naprężeń wewnętrznych.

Łączny czas otwarcia 6 kanałów poziomych wynosił ok. 9200 godzin.

1.2. Reaktor EWA w likwidacji

Reaktor badawczy EWA eksploatowany był w latach 1958-1995 w Instytucie Badań Jądrowych – później w Instytucie Energii Atomowej. Obecnie nadzorowany jest przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. Początkowo jego moc cieplna wynosiła 2 MWt, a później 10 MWt.



Fot.2. Hala reaktora EWA ok. 1965 r. w dawnym Instytucie Badań Jądrowych (obecnie w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych) w Świerku

Rozpoczęty w 1997 r. proces likwidacji (*de-commissioning*) tego reaktora osiągnął w 2002 r. stan określany mianem zakończenia fazy drugiej. Oznacza to, że dokonano usunięcia z reaktora paliwa jądrowego i wszystkich substancji promieniotwórczych, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia przystosowano na potrzeby Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. W hali reaktora wybudowano komorę operacyjną przeznaczoną do prac z materiałami o dużej aktywności. Pracę tę wykonała firma Babcock Noell Nuclear w ramach projektu Phare PL0113.02.01. W komorze tej zakapsułowano wypalone paliwo typu EK-10, które było używane w początkowym okresie eksploatacji reaktora EWA. Obecnie paliwo to jest przechowywane w przechowniku 19 i przewiduje się jego wywóz do Federacji Rosyjskiej w 2012 r.

1.3. Przechowniki wypalonego paliwa jądrowego

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, obiektami jądrowymi w Polsce są również wodne („mokre”) przechowniki wypalonego paliwa jądrowego, tj. obiekty nr 19 i 19A. Wymienione przechowniki należą od stycznia 2002 r. do

ZUOP, który przejął nadzór nad przechowywanym w nich paliwem.

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



Fot. 3. Przechownik nr 19A wypalonego paliwa jądrowego w ZUOP

Przechownik nr 19A służył do przechowywania wysokowzbożonego (HEU) paliwa typu WWR-SM i WWR-M2, pochodzącego z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967-1995, a także do przechowywania zakapsułowanego paliwa jądrowego typu MR, pochodzącego z eksploatacji reaktora MARIA. W związku z wywozem z przechownika nr 19A całości wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej w 2010 r., przechownik ten obecnie służy jako „gorąca rezerwa” na wypadek potrzeby przechowywania wypalonego paliwa z reaktora MARIA.

Tabela 6. Wypalone paliwo jądrowe przechowywane w basenach wodnych w IEA POLATOM (reaktor MARIA) i ZUOP (reaktor EWA) w Świerku, stan na dzień 31 grudnia 2010 r. (ZUOP)

Paliwo z reaktora	Typ paliwa	Przechownik	Liczba elementów
EWA	EK-10	nr 19	2595*
MARIA	MC	basen technologiczny	1
	MR-6	basen technologiczny	95

* Wszystkie elementy zakapsułowane

Basen technologiczny reaktora MARIA wykorzystywany jest do przechowywania w wodzie wypalonego paliwa HEU typu MR i paliwa LEU typu MC pochodzącego z bieżącej eksploatacji reaktora, które wymaga odpowiedniego czasu chłodzenia zanim zostanie przewiezione w inne miejsce.

2. WYDANE ZEZWOLENIA

W 2010 r. reaktor MARIA pracował na podstawie zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2009/MARIA z dnia 31 marca 2009 r. (obejmowało ono również eksploatację basenu technologicznego reaktora z przechowywanym w nim wypalonym paliwem jądrowym), ważnego do 31 marca 2015 r. Zezwolenie uzupełniono w 2010 r. pięcioma aneksami: Nr 3/2010/MARIA z dnia 21 stycznia 2010 r., Nr 4/2010/MARIA z dnia 12 lutego 2010 r., Nr 5/2010/MARIA z dnia 10 marca 2010 r., Nr 6/2010/MARIA z 10 maja 2010 r. i Nr 7/2010/MARIA z dnia 16 lipca 2010 r.

Wymienione aneksy dotyczą postępowania z płytkami uranowymi służącymi do produkcji promieniotwórczego molibdenu Mo-99 (trzy aneksy), przeprowadzania testów nowych niskowzbożonych elementów paliwowych typu MC oraz wywozu wypalonego paliwa typu MR do Federacji Rosyjskiej.

Reaktor EWA będący w stanie likwidacji i przechowniki wypalonego paliwa jądrowego są eksploatowane przez ZUOP na podstawie zezwolenia Nr 1/2002/EWA z dnia 15 stycznia 2002 r. uzupełnionego w 2010 r. aneksem Nr 1/2010/ZUOP z dnia 12 lutego 2010 r. dotyczącym wywozu wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej. Zezwolenie to jest ważne bezterminowo i wymaga składania sprawozdań kwartalnych do PAA.

Zezwolenia wydawane przez Prezesa PAA na prowadzenie działalności w obiektach jądrowych przygotowywane są w Departamencie Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego (DBJiR) PAA.

3. KONTROLE DOZOROWE

Inspektorzy dozoru jądrowego z PAA przeprowadzili w 2010 r. 8 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych, w tym: 5 kontroli w Instytucie Energii Atomowej POLATOM w Świerku i 3 kontrole w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

Kontrole przeprowadzone w IEA POLATOM dotyczyły reaktora MARIA i skupiały się między innymi na sprawdzeniu i ocenie:

- stanu zaawansowania prac przygotowawczych do testowego napromieniania płytek uranowych w reaktorze MARIA,
- prowadzenia całości prac przeładunkowych aluminiowych makiet płytek uranowych,
- realizacji zastrzeżeń do dokumentacji opisującej technologię napromieniania płytek uranowych,
- procesu wyładunku napromienionych płytek uranowych z rdzenia reaktora MARIA, prowadzenia prac przeładunkowych i załadunku tych płytek do pojemnika transportowego MARIANNE,

- prowadzenia dokumentacji ruchowej reaktora MARIA,
- eksploatacji systemu diagnostyki wibracyjnej,
- wykonania umowy 1/SP/2010 pn. „Eksploatacja reaktora badawczego MARIA”,
- realizacji procesu napromieniowania płytek uranowych w reaktorze MARIA,
- stanu ochrony radiologicznej w obiekcie reaktora,
- eksploatacji systemu pomiarów technologicznych SAREMA,
- stanu ochrony fizycznej obiektu reaktora MARIA.

W trakcie kontroli wyjaśniano również kwestie związane z oceną kwartalnych sprawozdań z eksploatacji obiektu reaktora MARIA, które kierownictwo IEA POLATOM składa do PAA. Sprawozdania te analizowane były przez inspektorów dozoru jądrowego DBJiR PAA, którzy weryfikowali podawane w nich informacje w toku prowadzonych w obiekcie kontroli i bezpośrednich kontaktów z personelem eksploatacyjnym.

Trzy inspekcje zostały przeprowadzone w ZUOP i dotyczyły:

- operacji wykonywanych z wypalonym paliwem pochodzącym z reaktorów badawczych,
- funkcjonowania systemu ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych eksploatowanych przez ZUOP (przechowalniki wypalonego paliwa: obiekty nr 19 i 19A oraz hala likwidowanego reaktora EWA),
- transportu wypalonego paliwa jądrowego na terenie ośrodka Świerk,

Przeprowadzone kontrole w IEA POLATOM i ZUOP, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania.

V. ZABEZPIECZENIA MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

W zakresie zabezpieczeń materiałów jądrowych Polska wypełnia zobowiązania wy-

nikające z następujących międzynarodowych regulacji:

- Traktatu EURATOM, obowiązującego od 1 stycznia 1958 r.;
- III artykułu Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (NPT). Układ wszedł w życie w dniu 5 marca 1970 r., a w 1995 r. został przedłużony na czas nieokreślony;
- Porozumienia o zabezpieczeniach pomiędzy Polską, Komisją Europejską i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej, znanego także jako porozumienie trójstronne, obowiązującego od 1 marca 2007 r., INFCIRC/193;
- Protokołu dodatkowego do trójstronnego Porozumienia o zabezpieczeniach, który wszedł w życie 1 marca 2007 r., INFCIRC/193/Add8;
- Rozporządzenia Komisji (EURATOM) 302/2005 z dnia 8 lutego 2005 r. w sprawie stosowania zabezpieczeń przez EURATOM (Dz. Urz. UE L54 z 28 lutego 2005 r.).

Obecnie w Polsce obowiązuje tzw. zintegrowany system zabezpieczeń. Został on wprowadzony w ramach trójstronnego porozumienia między Polską, Komisją Europejską i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (do 28 lutego 2007 r. obowiązywało dwustronne porozumienie o zabezpieczeniach między Polską i MAEA). Za realizację tego porozumienia jest odpowiedzialny Prezes PAA. System zabezpieczeń polega na niezależnej weryfikacji ilościowej materiałów jądrowych i technologii związanych z cyklem paliwowym. Weryfikacje w ramach tego systemu obejmują również kontrolę towarów i technologii tzw. podwójnego zastosowania (od 2000 r.). Jest to możliwe w krajach, które podpisały i wdrożyły zarówno Porozumienie o zabezpieczeniach materiałów jądrowych, jak i Protokół dodatkowy. Ewidencję materiałów jądrowych prowadzi w imieniu Prezesa PAA Wydział ds. Nieprolifracji Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego PAA. Współpracuje on w sprawach dotyczących kontroli eksportu towarów strategicznych i technologii podwójnego zastosowania z Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Ministerstwem Gospodarki, Strażą Graniczną i Służbą Celną Ministerstwa Finansów.

1. UŻYTKOWNICY MATERIAŁÓW JĄDROWYCH W POLSCE

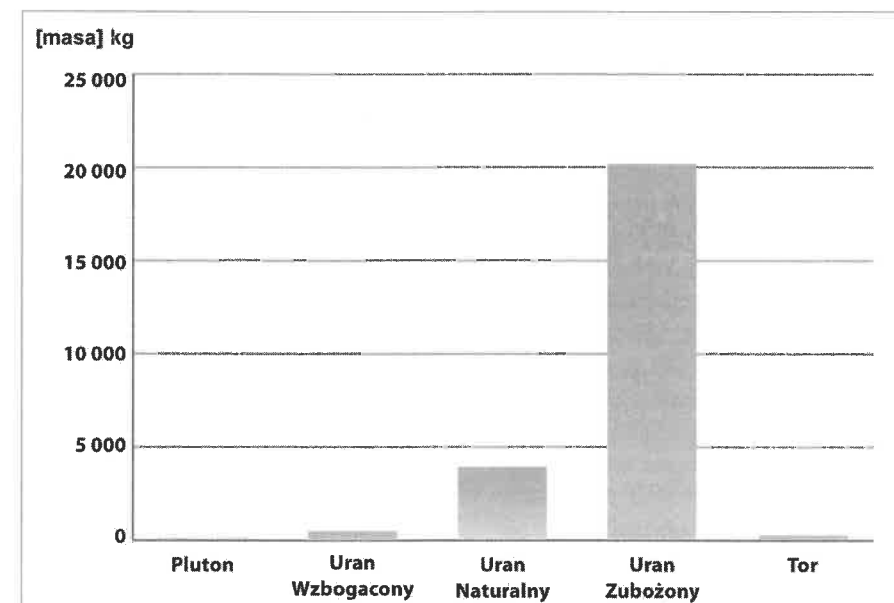
Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce podzieleni są na 6 rejonów:

- Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, który odpowiada za przechowywanie z wypalonym paliwem jądrowym pochodzącym z reaktora EWA, magazyn spedyjny oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie;
- Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA Instytutu Energii Atomowej POLATOM i pracownię naukową Instytutu w Świerku;
- Ośrodek Radioizotopów Instytutu Energii Atomowej POLATOM w Świerku;
- Instytut Problemów Jądrowych im. A. Sołtana w Świerku;
- Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie;
- użytkownicy niewielkich ilości materiałów

jądrowych na terenie kraju (w sumie 30 zakładów – jednostki medyczne, naukowe i przemysłowe) i 91 zakładów posiadających osłony z uranu zubożonego (jednostki przemysłowe, diagnostyczne i usługowe).

Zgodnie z wymaganiami Traktatu EURATOM i rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 302/2005, ilościowe zmiany stanu materiałów jądrowych u użytkowników są co miesiąc przekazywane do systemu ewidencji i kontroli materiałów jądrowych Biura Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej w Luksemburgu. Kopia tych informacji jest przekazywana przez użytkowników także do PAA. Raporty przygotowywane przez użytkowników materiałów jądrowych przekazywane są do Komisji i PAA za pomocą programu ENMAS Light. Biuro przesyła również kopie raportów do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

Rys. 5 przedstawia bilans materiałów jądrowych w Polsce (stan na 31 grudnia 2010 r.).



Rys. 5. Bilans materiałów jądrowych w Polsce

2. KONTROLE ZABEZPIECZEŃ MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

Inspektorzy dozoru jądrowego Wydziału ds. Nieprolifracji DBJiR PAA przeprowadzili w 2010

r. wspólnie z inspektorami MAEA i EURATOM 34 kontrole zabezpieczeń materiałów jądrowych, w tym 2 wizyty uzupełniające w ramach Protokołu Dodatkowego oraz 2 inspekcje niezapowiedziane w ramach zabezpieczeń zintegrowanych.

W związku z wypełnianiem zobowiązań wynikających z Protokołu Dodatkowego do porozumienia trójstronnego, przekazano do EURATOM deklarację aktualizującą informacje o prowadzonych w kraju działaniach technicznych lub badawczych związanych z jądrowym cyklem paliwowym oraz informacje o braku eksportu towarów wymienionych w Aneksie II tego Protokołu.

W ramach międzynarodowego Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych (GTRI) kontynuowano rozpoczęty w 2009 r. Międzynarodowy Program Zwrotu Paliwa z Reaktorów Badawczych Dostarczonego przez Rosję, polegający na wywozie do Rosji wypalonego paliwa jądrowego zawierającego wysokowzbogacony uran. Szczegóły związane z nadzorem nad tym procesem opisane są w rozdz. "Transport materiałów promieniotwórczych".

W wyniku przeprowadzonych kontroli nie stwierdzono nieprawidłowości związanych z zabezpieczeniami materiałów jądrowych w Polsce.

VI. TRANSPORT MATERIAŁÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Transport materiałów promieniotwórczych odbywa się na podstawie krajowych przepisów:

- ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe,
- ustawy z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych,
- ustawy z dnia 31 marca 2004 r. o przewozie koleją towarów niebezpiecznych,
- ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o żegludze śródlądowej,
- ustawy z dnia 9 listopada 2000 r. o bezpieczeństwie morskim,
- ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze,
- ustawy z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe,
- opartych 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*),
- ICAO Technical Instructions oraz
- IATA DGR (*International Air Transport Association – Dangerous Goods Regulation*).

Przepisy te regulują przewozy towarów niebezpiecznych odpowiednimi rodzajami transportu. Według klasyfikacji przyjętej w powyższych przepisach międzynarodowych materiały promieniotwórcze zaliczone są do klasy 7, a ich dominującym zagrożeniem jest promieniowanie jonizujące. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej opracowuje przepisy transportowe TS-R-1 dla wszystkich rodzajów transportu materiałów promieniotwórczych. Są one podstawą dla organizacji międzynarodowych zajmujących się opracowywaniem ww. międzynarodowych przepisów modalnych lub są implementowane bezpośrednio do prawa krajowego.

1. TRANSPORT ŹRÓDEŁ I ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Stosownie do zawartych przez Polskę zobowiązań wobec MAEA, 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*).

Ze sprawozdań rocznych jednostek organizacyjnych posiadających zezwolenie na transport i wykonujących przewozy materiałów promieniotwórczych wynika, że w 2010 r. wykonano w Polsce 17956 przewozów i przewieziono 45726 sztuk przesyłek w transporcie drogowym, kolejowym, śródlądowym, morskim i lotniczym.

Próbom nielegalnego (tj. bez zezwolenia lub zgłoszenia) przewozu przez granicę Polski materiałów promieniotwórczych przeciwdziała Straż Graniczna. W wyniku przeprowadzonych kon-

troli, w 2010 r., Straż Graniczna dokonała w 7 przypadkach zatrzymania lub cofnięcia transportów i osób. Zawrócenia dotyczyły między innymi braku wymaganych prawem zezwoleń na wwóz i transportowanie substancji promieniotwórczych oraz przekroczenie dopuszczalnych norm skażeń promieniotwórczych.

Na przejściach granicznych zainstalowane są 172 stałe bramki radiometryczne. Kontrola transgranicznego przemieszczania materiałów promieniotwórczych i jądrowych jest wykonywana również za pomocą przenośnych urządzeń sygnalizacyjnych i pomiarowych. Straż Graniczna, dążąc do wzmocnienia kontroli, wyposaża swoje jednostki w podręczny sprzęt nowej generacji zastępujący stacjonarne bramki radiometryczne, zdemontowane na wewnętrznych granicach Wspólnoty.

Ponadto, w związku z podpisanym w dniu 8 stycznia 2009 r. memorandum o porozumieniu między Departamentem Energii (DoE) Stanów Zjednoczonych Ameryki, 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, Straż Graniczna i Służba Celna rozpoczęły proces uzupełniania wyposażenia o nowoczesny sprzęt do kontroli radiometrycznej, w tym stacjonarne monitory do kontroli pojazdów i osób oraz mobilne urządzenia do wykrywania i identyfikacji materiałów promieniotwórczych. Pod koniec 2010 r., w ramach ww. umowy, Straż Graniczna i Służba Celna zostały wyposażone w ręczny sprzęt radiometryczny i spektrometryczny, przekazany do placówek ochraniających granicę wschodnią, w tym odcinek granicy z Ukrainą.

2. TRANSPORT PALIWA JĄDROWEGO

Transporty świeżego i wypalonego paliwa jądrowego odbywają się na podstawie zezwolenia Prezesa PAA. W 2010 r. wykonano w sumie pięć takich przewozów, wszystkie bez zakłóceń.

2.1. Świeże paliwo jądrowe

Na podstawie ustawy z dnia 31 marca 2004

r. o przewozie koleją towarów niebezpiecznych oraz Załącznika do regulaminu międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) stanowiącego załącznik C do Konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIF) zrealizowano jeden tranzytowy przewóz świeżego paliwa dla elektrowni jądrowej w Temelinie, w Czechach. Transport przez terytorium Polski został przeprowadzony przy wykorzystaniu międzynarodowej kolejowej komunikacji towarowej.

2.2. Wypalone paliwo jądrowe

W ramach realizacji międzynarodowego Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych (GTRI – *Global Threat Reduction Initiative*) przeprowadzono wywóz wysokowzbogaconego paliwa jądrowego do Federacji Rosyjskiej. Program wywozu został przygotowany przez Międzyresortowy Zespół ds. Koordynacji Zadań Związanych z Realizacją przez Rzeczpospolitą Polską „Międzynarodowego Programu Zwrotu Paliwa z Reaktorów Badawczych Dostarczonego przez Rosję”, powołany zarządzeniem nr 132 Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 listopada 2007 r. Zespołowi przewodniczył Prezes Państwowej Agencji Atomistyki. Realizację programu rozpoczęto w 2009 r. W ciągu ostatnich 2 lat (2009-2010) przeprowadzono 5 wywozów wysokowzbogaconego (powyżej 20% U-235) wypalonego paliwa z polskich reaktorów badawczych EWA i MARIA. Bezpośrednią realizacją wywozów zajmował się Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, natomiast Prezes PAA wydał zezwolenia na ich przeprowadzenie i nadzorował ich przebieg.

W roku 2010 wykonano 4 wywozy wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej. Prezes PAA na podstawie przedstawionej przez ZUOP dokumentacji wydał w 2010 r. serię zezwoleń na wywóz wypalonego paliwa. Zezwolenia obejmowały m. in. ilości i charakterystykę wywożonego paliwa i zostały wydane na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 października 2008 r. w sprawie udzielania zezwolenia oraz zgody na przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wywóz z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i tranzyt przez to terytorium odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego.

Każda operacja załadunku i przewozu wypalonego paliwa była nadzorowana przez inspektorów dozoru jądrowego PAA, a wyniki kontroli potwierdziły całkowite bezpieczeństwo tych operacji. Wszystkie transporty odbyły się bez zakłóceń i zgodnie z planem.

W grudniu 2010 r. Prezes PAA złożył Prezesowi Rady Ministrów RP sprawozdanie z działalności Międzyresortowego Zespołu i tym samym Zespół zakończył działalność z końcem 2010 r.

Ze względu na to, że obecnie reaktor MARIA pracuje jeszcze na paliwie o wzbogaceniu 36% (HEU), w następnych latach przewiduje się wywiezienie tego paliwa do Federacji Rosyjskiej, po upływie odpowiedniego okresu jego schładzania.

VII. ODPADY PROMIENIOTWÓRCZE

Odpady promieniotwórcze powstają w wyniku stosowania radioizotopów w medycynie, przemyśle i badaniach naukowych, podczas produkcji otwartych i zamkniętych źródeł promieniowania oraz w czasie eksploatacji reaktorów badawczych. Odpady te występują zarówno w postaci ciekłej, jak i stałej. Grupę odpadów ciekłych stanowią głównie wodne roztwory i zawiesiny substancji promieniotwórczych. Do grupy odpadów stałych zaliczane są 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, szlasy postrącenkowe, wkłady filtracyjne itp.). Przy klasyfikacji odpadów promieniotwórczych uwzględnia się ich aktywność oraz czas połowicznego rozpadu. Wyróżnia się następujące kategorie odpadów promieniotwórczych: odpady promieniotwórcze nisko-, średnio- i wysoko-aktywne, klasyfikowane do trzech podkategorii:

przejściowych oraz krótko- i długożyciowych; zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze, klasyfikowane do trzech kategorii, także według kryterium aktywności. Szczególnym, odrębnym przepisom dotyczącym postępowania na wszystkich etapach (w tym przechowywania i składowania) podlegają odpady promieniotwórcze zawierające materiały jądrowe oraz – traktowane oddzielnie – wypalone paliwo jądrowe.

Odpady promieniotwórcze mogą być okresowo przechowywane, a docelowo – składowane. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż terminy „przechowywanie” i „składowanie” noszą znamiona czasowości – przechowywanie jest procesem ograniczonym czasowo do momentu złożenia odpadów w składowisku, składowanie zaś jest ostateczne i bezterminowe. Unieszkodliwianie 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 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.

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

bezpieczeństwem postępowania z opadami, w tym nadzór nad bezpieczeństwem ich składowania przez ZUOP sprawuje Prezes PAA. Przed 1 stycznia 2002 r. Prezes PAA odpowiadał nie tylko za nadzór nad bezpieczeństwem postępowania z odpadami, ale też za samo postępowanie z tymi odpadami, w tym za poszukiwanie miejsca pod budowę nowego składowiska odpadów. Obecnie, ostatnie dwie kwestie nie należą już do jego kompetencji. Prezes PAA nie odpowiada za poszukiwanie i wybór miejsca lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych, jak też za budowę czy eksploatację takiego składowiska. Zagadnienia te są obecnie w gestii Ministra Gospodarki.

ZUOP świadczy swoje usługi odpłatnie, przy czym wpływy z tego tytułu pokrywają jedynie część kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo. W 2010 r. brakujące środki finansowe pochodziły z dotacji Państwowej Agencji Atomistyki i Ministerstwa Skarbu Państwa (organu założycielskiego i nadzorującego ZUOP). ZUOP posiada obiekty na terenie ośrodka w Świerku, wyposażone w urządzenia służące do „kondycjonowania” odpadów promieniotwórczych.

Miejszem składowania odpadów promieniotwórczych w Polsce jest Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie n. Narwią (ok. 90 km od Warszawy). Według klasyfikacji MAEA, 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 α -promieniotwórczych, a także zużytych zamkniętych źródeł promieniotwórczych oczekujących na umieszczenie w składowisku głębokim (zwanym inaczej geologicznym czy podziemnym). Składowisko w Różanie istnieje od 1961 r. i jest jedynym tego typu obiektem w kraju. Ze względu na wyczerpanie powierzchni składowania, przewidywane jest jego zamknięcie w 2020 r.

ZUOP otrzymał w 2010 r. 138 zleceń na odbiór odpadów promieniotwórczych. W tabeli 7 zostały przedstawione ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

Tabela 7. Ilości odpadów promieniotwórczych odebranych przez ZUOP w 2010 r.

Źródła odpadów	Odpady stałe [m³]	Odpady ciekłe [m³]
Spoza ośrodka w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe)	21,27	0,55
Ośrodek Radioizotopów IEA POLATOM (produkcja izotopów)	22,00	0,04
Instytut Energii Atomowej POLATOM (reaktor MARIA)	3,00	25,50
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (odpady własne)	5,05	10,00
Ogółem:	51,32	36,09

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

odpady niskoaktywne (stałe)	– 51,32 m³
odpady średnioaktywne (stałe)	– 0,00 m³
odpady niskoaktywne (ciekłe)	– 36,05 m³
odpady średnioaktywne (ciekłe)	– 0,04 m³
odpady α -promieniotwórcze	– 1,13 m³
czujki dymu	– 17546 szt.
zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze	– 5 328 szt.

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

Do KSOP przekazano w 2010 r. 162 bębny 200 litrowe z przetworzonymi odpadami i 8 bębnow z zużytymi źródłami promieniotwórczymi (w tym dwa – 200 litrowe i sześć – 50 litrowych). Do składowiska przekazano również 36 opakowań nietypowych. Natomiast zużyte źródła promieniotwórcze, które nie podlegają procesowi przetwarzania (takich źródeł przekazano łącznie 168), zamykane są w oddzielnych pojemnikach. Przetworzonych odpadów stałych przekazano łącznie 57,71 m³, o łącznej aktywności 9 463,7 GBq (dane na dzień 31 grudnia 2010 r.). Przekazywane są również odpady pochodzące z demontażu czujek dymu w celu ich czasowego przechowywania.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi jest wykonywane na podstawie trzech zezwoleń:

- Zezwolenia Nr 1/2002/EWA z dnia 15 stycznia 2002 r. obejmującego likwidację reaktora EWA i eksploatację przechowalników wypalonego paliwa jądrowego;
- 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 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 te są ważne bezterminowo i wymagają składania sprawozdań kwartalnych, które są analizowane przez inspektorów dozoru jądrowego DBJiR PAA. Informacje zawarte w sprawozdaniach są następnie weryfikowane podczas kontroli.

W 2010 r. przeprowadzono 2 kontrole funkcjonowania systemu ochrony fizycznej, nadzoru radiologicznego terenu, kontroli indywidualnego narażenia pracowników KSOP w Różanie i ewidencji materiałów jądrowych.

Przeprowadzone kontrole potwierdziły, że składowane na terenie KSOP odpady promieniotwórcze nie stwarzają zagrożeń dla ludności i środowiska.

VIII. OCHRONA RADIOLOGICZNA LUDNOŚCI W POLSCE

1. NARAŻENIE LUDNOŚCI NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE

Narażenie statystycznego mieszkańca kraju na promieniowanie jonizujące, wyrażone jako dawka skuteczna (efektywna), jest sumą dawek pochodzących od naturalnych źródeł promieniowania oraz od źródeł sztucznych, tj. wytworzonych przez człowieka. Pierwszą grupę źródeł narażenia stanowi przede wszystkim promieniowanie jonizujące emitowane przez radionuklidy będące naturalnymi składnikami wszystkich

elementów środowiska oraz promieniowanie kosmiczne. Do drugiej grupy zalicza się wszystkie – wykorzystywane w różnych dziedzinach działalności gospodarczej, naukowej oraz dla celów medycznych – sztuczne źródła promieniowania, takie jak: aparaty rentgenowskie, akceleratory, sztuczne izotopy pierwiastków promieniotwórczych, reaktory jądrowe i urządzenia radiacyjne.

Narażenie radiacyjne człowieka nie może być całkowicie wyeliminowane, a jedynie ograniczone. Nie mamy bowiem wpływu na poziom promieniowania kosmicznego czy zawartość naturalnych radionuklidów w skorupie ziemskiej, istniejących od miliardów lat. Wspomnianemu ograniczeniu podlega natomiast narażenie wywołane sztucznymi źródłami promieniowania jonizującego i ograniczenie to określane jest przez tzw. dawki graniczne (limity narażenia), które – zgodnie z dotychczasową wiedzą – nie powodują szkodliwych skutków zdrowotnych. Należy przy tym zaznaczyć, że limity te nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne. W szczególności nie obejmują one narażenia od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych radionuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów znajdujących się w nienaruszonej skorupie ziemskiej. Nie obejmują także dawek otrzymanych przez pacjentów w wyniku stosowania promieniowania w celach medycznych oraz dawek otrzymanych przez człowieka podczas zdarzeń radiacyjnych, czyli w warunkach, w których źródło promieniowania nie jest pod kontrolą.

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 wyrażane są, podobnie jak dla narażenia zawodowego, jako:

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

Podstawowym krajowym aktem normatywnym ustanawiającym powyższe limity jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia

INFORMATOR

WYDANIE NR II - CZERWIEC 2011



- ◆ WYDARZENIA
- ◆ WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ
- ◆ PUBLIKACJE PRASOWE

Zobacz także: www.paa.gov.pl

Pierwsze posiedzenie Podzespołu ds. Zagrożeń Radiologicznych i Nuklearnych powołanego przed EURO 2012

Wydarzenia

W dniu 19 maja w siedzibie PAA odbyło się inauguracyjne posiedzenie Podzespołu ds. Zagrożeń Radiologicznych i Nuklearnych. Spotkaniu przewodniczył pan Maciej Jurkowski - Wiceprezes Państwowej Agencji Atomistyki, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego.

Podzespół ds. Zagrożeń Radiologicznych i Nuklearnych został powołany w ramach Komitetu ds. Bezpieczeństwa Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012. W jego pracach uczestniczą przedstawiciele Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, Ministerstwa Zdrowia, Głównego Inspektoratu Sanitarnego, Szefostwa Obrony przed Bronią Masowego Rażenia, Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń, Centrum Reagowania Epidemiologicznego SZ RP, Komendy Głównej Policji, Komendy Głównej Straży Granicznej, Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, Biura Ochrony Rządu oraz urzędów wojewódzkich: pomorskiego, wielkopolskiego, dolnośląskiego i mazowieckiego, jak również Urzędów miast-gospodarzy meczów: Gdańska, Poznania, Warszawy i Wrocławia.

W zakresie wykrywania skażeń promieniotwórczych komitet ds. bezpieczeństwa EURO 2012 nawiązał również współpracę z Międzynarodową Agencją Energii Atomowej.

Przedstawiciele urzędów wojewódzkich i miast gospodarzy EURO 2012 poinformowali o przygotowaniu odpowiednich planów zarządzania kryzysowego oraz aktualizacji wojewódzkich planów postępowania awaryjnego w sytuacji zdarzenia radiacyjnego. Przed instytucjami reprezentowanymi w podzespołe postawiono zadanie opracowania aneksów funkcjonalnych do planów zarządzania kryzysowego, które szczegółowo określą m.in. zasady współdziałania w określonych sytuacjach kryzysowych. Na posiedzeniu przedstawiano również stopień przygotowania do prowadzenia rozpoznania i reagowania na zdarzenia radiacyjne w trakcie rozgrywek EURO 2012. Zwrócono również uwagę, że przed samymi Mistrzostwami Europy warto będzie skorzystać z doświadczeń organizacyjnych, jakie Policja i BOR zdobędą podczas zabezpieczania wydarzeń związanych z Prezydenturą Polski w Radzie Unii Europejskiej.

Spotkanie polsko-austriackie

Wydarzenia

W dniach 25-26 maja 2011 roku odbyło się w Warszawie spotkanie polskiej i austriackiej delegacji, którym przewodniczyli odpowiednio p. Janusz Włodarski i p. Willy Kempel. Było to trzecie spotkanie przewidziane w Porozumieniu między rządami Polski i Austrii w sprawie wymiany informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W skład delegacji polskiej poza Prezesem PAA wchodziła przedstawicielka Ministerstwa Gospodarki, Państwowej Straży Pożarnej, Straży

Granicznej oraz Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. Gościem specjalnym spotkania była Hanna Trojanowska. Delegacja Austrii liczyła 10 osób, które reprezentowały Ministerstwa Spraw Europejskich i Zagranicznych, Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej, rząd Dolnej Austrii, Agencję Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Badań Bezpieczeństwa i Ryzyka, Federalną Agencję Środowiska, Rząd Miasta Wiednia oraz Ambasadę Austrii w Warszawie.



Członkowie obu delegacji podczas wspólnego spotkania



Willy Kempel z Federalnego Ministerstwa Spraw Europejskich i Zagranicznych (z lewej) oraz Helmut Fischer z Wydziału Ochrony Radiologicznej Federalnego Ministerstwa Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Gospodarki Wodnej

Podczas spotkania wygłoszono kilkanaście referatów, a wśród nich:

- ◆ Strategia Polski w zakresie rozwoju energetyki jądrowej;
- ◆ Kontrola radiometryczna na polskich przejściach granicznych;

- ◆ Dekontaminacja po wypadku radiacyjnym;
 - ◆ Działania po awarii w Fukushima podejmowane w Polsce;
 - ◆ Transparentność działań dozoru jądrowego: oczekiwania społeczne a wymogi formalno-prawne;
 - ◆ Działania podejmowane po awarii w Fukushima w Austrii;
 - ◆ Przygotowania na wypadek zagrożenia radiacyjnego w Austrii;
 - ◆ System monitoringu radiacyjnego w Austrii;
 - ◆ Postępowanie z odpadami i reaktory badawcze w Austrii;
 - ◆ Podstawy prawne i organizacja ochrony radiologicznej w Austrii.
- Drugiego dnia pobytu w Polsce delegacja Austrii odwiedziła Instytut Chemii i Techniki Jądrowej. Obie strony uzgodniły tekst wspólnego protokołu, w którym zawarto ważniejsze informacje o przebiegu spotkania oraz propozycje dotyczące tematyki przyszłych spotkań.

Ostatnie posiedzenie Rady do Spraw Atomistyki

Wydarzenia

27 maja w auli Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego odbyło się V posiedzenie Rady do Spraw Atomistyki bieżącej kadencji. W pierwszej uroczystej części posiedzenia, nawiązującej do Międzynarodowego Roku Chemii i Roku Marii Skłodowskiej-Curie zostały wygłoszone dwa referaty:

„Od polonu do kopernika – badania najcięższych jąder atomowych i pierwiastków chemicznych”, którego autorem był prof. Adam Sobiczewski z Instytutu Problemów Jądrowych, oraz „Wpływ odkryć Marii Skłodowskiej-Curie na rozwój chemii”, który wygłosił prof. Andrzej Czerwiński z Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego.

W roboczej części posiedzenia informacje bieżące przedstawili: Prezes PAA Janusz Włodarski oraz Przewodniczący Rady prof. Andrzej Chmielewski.

Prezes Agencji przedstawił obecne priorytety urzędu, którymi są: przygotowanie nowych rozporządzeń wynikających z nowelizacji ustawy Prawo atomowe, wzmocnienie kadro-

we PAA, dokonanie niezbędnych zmian organizacyjnych, wypracowanie nowej polityki informacyjnej i polityki w zakresie współpracy z zagranicą, a także kontynuacja wypełniania zadań dozоровych takich jak nadzór nad reaktorem MARIA i nadzór nad stosowaniem promieniowania jonizującego w gospodarce. Przewodniczący Rady poinformował zebranych, że zgodnie z projektem nowelizacji ustawy Prawo atomowe kadencja Rady do Spraw Atomistyki zostaje skrócona i kończy się we wrześniu. Prof. Andrzej Chmielewski powiedział też, że przeprowadził rozmowę z prof. Krzysztofem J. Kurzydłowskim, który od 1 stycznia 2011 kieruje Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) w sprawie ewentualnego dalszego utrzymania Rady. Formy organizacyjne sprawowania „opieki” NCBiR nad Radą zostaną wkrótce określone. Przewodniczący poszczególnych Komisji Rady złożyli sprawozdania z działalności Komisji, którymi kierują. Przewodniczący Komisji Rady wyrażali także wolę kontynuacji pracy swoich Komisji, choćby na zasadzie wolontariatu.

Wywiad redakcji „Postępów Techniki Jądrowej” z Januszem Włodarskim Prezesem PAA

Wydarzenia

Pierwszego czerwca br. Prezes PAA Janusz Włodarski udzielił obszernego wywiadu redakcji *Postępów Techniki Jądrowej*. Poniżej przytaczamy odpowiedź p. Prezesa na pierwsze pytanie przedstawicieli PTJ. Zachęcamy do lektury całego zapisu rozmowy z Januszem Włodarskim. Korzystając z komputera wystarczy kliknąć tutaj. W wersji papierowej tekst jest dostępny w drugim tegorocznym zeszycie PTJ.

PTJ: Mija pół roku od dnia, w którym Premier RP powołał Pana na stanowisko Prezesa PAA. Bardzo prosimy o krótkie przedstawienie obecnych priorytetowych zadań Agencji, którą Pan Prezes kieruje.



„Postępy Techniki Jądrowej”
Wywiad Redakcji PTJ z Prezesem
PAA Januszem Włodarskim
Nr2/2011 r.

JW: Uważam, że PAA powinna obecnie pełnić funkcje wyłącznie dozоровe. Do głównych zadań strategicznych PAA, to znaczy zadań, których realizacja zajmie ok. 5 lat, należy zaliczyć: opracowanie projektu nowej ustawy Prawo atomowe, wzmocnienie niezależności dozоровej na przykład poprzez inne niż obecnie usytuowanie Prezesa PAA w administracji państwowej oraz określenie nowych zasad finansowania naszego urzędu dozоровego.

Proszę pozwolić mi na krótkie uzasadnienie konieczności realizacji właśnie tych, a nie innych zadań Agencji.

Obecna ustawa Prawo atomowe opiera się na podstawowych normach bezpieczeństwa dotyczących ochrony zdrowia przed zagrożeniami związanymi z promieniowaniem jonizującym (Basic Safety Standards - BSS) i jest implementacją dyrektywy 96/29 oraz 4 innych dyrektyw UE dotyczących działalności z tym promieniowaniem. Ustawa była wielokrotnie nowelizowana, co skutkowało stopniową utratą przejrzystości tego dokumentu. Nowa - podkreślam słowo „nowa” - ustawa Prawo atomowe powinna być dostosowana do definicji i układu obecnie budowanego systemu norm bezpieczeństwa MAEA opartego na 10 fundamentalnych zasadach bezpieczeństwa (Fundamental Safety Principles - SF-1), integrujących używane dotychczas pojęcia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicz-

nej w jeden spójny system wymagań dotyczących bezpieczeństwa jądrowego, radiacyjnego, transportu i odpadów, odnoszący się zarówno do obiektów związanych z wykorzystaniem energii atomowej jak i działalności polegających na zastosowaniach promieniowania jonizującego, w tym także zastosowań w medycynie.

Nowe uregulowania powinny zostać opracowane zgodnie z powszechnie obserwowaną światową tendencją integracji zagadnień safety, security i safeguards.

Powyżej publikujemy fragment rozmowy przeprowadzonej przez: Stanisława Łatkę, Piotra Jaracza i Andrzeja Mikulskiego.

Prezydent podpisał nowelizację Prawa atomowego

Wydarzenia

W dniu 16 czerwca 2011 roku Prezydent Bronisław Komorowski podpisał ustawę o zmianie ustaw – Prawo atomowe i niektórych innych ustaw. Ustawa między innymi tworzy ramy prawne dla licencjonowania nowych obiektów jądrowych i reguluje zakres nadzoru Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki jako naczelnego organu dozoru jądrowego w Polsce.

Przepisy ustawy określają wymagania bezpieczeństwa dla obiektów jądrowych ze szczególnym uwzględnieniem elektrowni jądrowych. Zostały tak sformułowane, by pozostawić inwestorowi swobodę wyboru technologii, w której będą budowane obiekty jądrowe, pod warunkiem spełnienia przez nią najwyższych norm bezpieczeństwa. Normy te zapewniają, że bezpieczeństwo obiektów jądrowych będzie zawsze ważniejsze od innych aspektów ich działalności. Nadzór nad przestrzeganiem tej zasady będzie prowadzony przez Prezesa PAA.

Przepisy zwracają również szczególną uwagę na informowanie społeczeństwa zarówno o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w obiektach jądrowych, jak i decyzjach dozoru jądrowego w odniesieniu do tych obiektów.

Projekt ustawy, stworzony przez Rządowe Centrum Legislacji we współpracy z Państwową Agencją Atomistyki i Ministerstwem Gospodarki, został zatwierdzony na posiedzeniu Rady Ministrów 22 lutego br. Sejm uchwalił ustawę 13 maja. Projekt następnie trafił do Senatu, który 9. czerwca przyjął ustawę bez poprawek.

Nowelizacja Prawa atomowego stanowi również implementację [dyrektywy Rady 2009/71/EURATOM](#) ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych.

Dziennikarz japoński w PAA

Wydarzenia

W dniu 30 czerwca br. gościliśmy w PAA p. Mikio Sugeno, dziennikarza, szefa biura korespondentów wielkiego dziennika japońskiego „Nikkei” w naszej części Europy.

„Nikkei” ukazuje się w nakładzie ponad 3 mln egzemplarzy i specjalizuje się w doniesieniach z zakresu szeroko rozumianej gospodarki i sytuacji na giełdach. Dziennikarz prosił o rozmowę z Prezesem Agencji na temat działalności PAA, zagadnień bezpieczeństwa jądrowego, polskich doświadczeń w dziedzinie problematyki jądrowej i perspektyw rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. Z upoważnienia nieobecnego Prezesa PAA odpowiedzi na pytania (i innych informacji) udzielali p. M. Sugeno rzecznik Prezesa dr Stanisław Latek i radca dr Andrzej Mikulski.

W rozmowie poprzedzonej prezentacją „**PAA (Polish NRA) preparations to nuclear power programme in Poland**” poruszono także inne tematy jak: 1) usytuowanie Prezesa PAA w strukturze administracji państwowej; 2) procedura wyboru i zatwierdzania typu reaktora energetycznego dla Polski; 3) sprawa wypłaty odszkodowań po wypadku jądrowym i potrzeba wliczenia tych kosztów w całość kosztów inwestycji; 4) kampania informacyjna PAA po awarii w Fukushima; 5) zróżnicowanie opinii państw europejskich na temat rozwoju energetyki jądrowej po awarii w Fukushima.



M. Sugeno (drugi od lewej) podczas spotkania w PAA

Panu Sugeno towarzyszyła p. Katarzyna Gontarczyk, pracowniczka biura giełdowej firmy „Nikkei” w Warszawie. Przed wizytą w PAA p. Sugeno był przyjęty przez p. H. Trojanowską.

Prezesi PAA uczestnikami ważnych spotkań międzynarodowych

Współpraca z zagranicą

Prezes PAA Janusz Włodarski i Wiceprezes Maciej Jurkowski uczestniczyli w czerwcu br. w kilku ważnych spotkaniach międzynarodowych. M. Jurkowski brał udział w spotkaniu, które odbyło się 8 czerwca 2011 w Paryżu. Oficjalna nazwa spotkania była następująca: „Forum na temat awarii elektrowni Fukushima: wnioski i propozycje”. Po spotkaniu tym opublikowano komunikat, którego fragment przytoczono poniżej.

„Organy dozоровe decydują o dalszych działaniach podjętych w następstwie awarii elektrowni Fukushima Daiichi”.

Organy dozоровe państw G8, państw członkowskich Agencji Energii Jądrowej (NEA) OECD i państw stowarzyszonych, w tym Brazylii, Indii, Rumunii, Afryki Południowej oraz Ukrainy spotkały się w Paryżu, aby omówić wnioski i wiedzę płynącą z doświadczenia awarii elektrowni jądrowej Fukushima oraz aby podjąć decyzje dotyczące dalszych działań na płaszczyźnie międzynarodowej.

„Forum na temat awarii elektrowni Fukushima: wnioski i propozycje” stanowi ważny krok w międzynarodowych wysiłkach podejmowanych, aby dowiedzieć się jak najwięcej, podzielić się tą wiedzą z innymi i wynieść tyle ile się da z tej lekcji, jaką była awaria elektrowni Fukushima Daiichi.

Podczas inauguracji Forum, Minister Ekologii, Zrównoważonego Rozwoju, Transportu i Budownictwa Mieszkaniowego Francji, Pani Nathalie Kosciusko-Morizet, przedstawiła najważniejsze punkty działań uzgodnionych przez rządy 33 państw podczas Seminarium Ministerialnego, które odbyło się w siedzibie OECD 7. czerwca 2011 roku.

Według przedstawicieli władz Francji, Wielkiej Brytanii oraz Stanów Zjednoczonych, którzy współ-przewodniczyli obradom Forum: „Była to interesująca dyskusja na temat tego ‘czego uczymy się’ oraz ‘jakie działania podejmujemy’ w takiej sytuacji. Organy dozоровe podkreślają powagę sytuacji utrzymującą się w elektrowni Fukushima Daiichi oraz nieustające wysiłki podejmowane przez japońskie władze i samych pracowników elektrowni. Działania te będą dalej prowadzone, a Forum skierowało naszą uwagę, jako władz dozоровych, na te najważniejsze kwestie i priorytety.”

Uczestnicy Forum uzgodnili szereg priorytetów oraz zaleceń jeśli chodzi o kwestie wspólnej nauki, dzielenia się wiedzą i propozycjami oraz wdrażanie tego, co organy dozоровe dowiedziały się podczas obrad Forum. Pełen tekst dotyczący końcowych wniosków i rekomendacji zostanie udostępniony na stronie internetowej NEA (www.oecd-neo.org).

Organy dozоровe państw G8, państw członkowskich NEA oraz państw stowarzyszonych wyraziły swoje zobowiązanie i chęć kontynuowania wspólnej pracy w obszarze międzynarodowym. Uważają one, że obecna sytuacja, choć bardzo poważna, z czasem przyczyni się do wzmocnienia międzynarodowego bezpieczeństwa jądrowego. Konferencja ministerialna MAEA, mająca odbyć się pod koniec czerwca bieżącego roku, stanowi kolejny ważny krok na drodze do wzmocnienia globalnego bezpieczeństwa jądrowego.

We wspomnianej konferencji ministerialnej w Wiedniu uczestniczył prezes J. Włodarski.

W dniach 28-29 czerwca w Brukseli odbyła się First Regulatory Conference organizowana przez ENSREG, czyli European Nuclear Safety Regulators Group. Tytuł konferencji: „Nuclear Safety in Europe”. Licznej delegacji PAA przewodniczyli: J. Włodarski i M. Jurkowski.

V Spotkanie Przeglądowe Konwencji bezpieczeństwa jądrowego

Współpraca z zagranicą

W dniach 4-14 kwietnia br. w siedzibie Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) w Wiedniu odbyło się V Spotkanie Przeglądowe Konwencji bezpieczeństwa jądrowego. Delegacji Polski na spotkanie przewodniczył pan Maciej Jurkowski, Wiceprezes PAA.

Czytaj również:

- ◆ [Treść Konwencji bezpieczeństwa jądrowego](#)
- ◆ [Lista Stron Konwencji \[j. ang.\]](#)
- ◆ [Piąte sprawozdanie Polski z wdrażania postanowień konwencji \[j. ang.\]](#)
- ◆ [Raport podsumowujący V Spotkanie Przeglądowe \[j. ang.\]](#)



*Uczestnicy V Spotkania Przeglądowego Konwencji bezpieczeństwa jądrowego
(Foto: D. Calma/MAEA)*

Konwencja bezpieczeństwa jądrowego weszła w życie 24 października 1996 r., a Polska jest jej stroną od samego początku. Na chwilę obecną do konwencji przystąpiło 71 państw

i Euratom, w tym przez wszystkie kraje, które obecnie eksploatują elektrownie jądrowe.

Celem konwencji jest ustanowienie wspólnych zasad bezpieczeństwa dla elektrowni jądrowych położonych na terenach państw – sygnatariuszy. Zgodnie z konwencją każde z państw członkowskich co trzy lata przygotowuje sprawozdanie omawiające kroki podjęte w celu realizacji wszystkich zobowiązań nałożonych przez konwencję. Właśnie zakończone spotkanie było już piątym spotkaniem przeglądownym, na którym państwa prezentują innym członkom treść swoich raportów. Sprawozdania wszystkich Stron Konwencji do września 2010 r. były umieszczane na specjalnej stronie internetowej MAEA, gdzie przedstawiciele innych krajów mogli się z nimi zapoznać i opracować pytania. Pisemne odpowiedzi do tych pytań były udzielane do marca 2011 r., a podczas zakończonej właśnie konwencji przeglądownej delegacje wszystkich Stron Konwencji prezentowały swoje raporty.

Delegacji Polski na spotkanie przewodniczył pan Maciej Jurkowski, Wiceprezes Państwowej Agencji Atomistyki – Główny Inspektor Dozoru Jądrowego. Prócz niego stronę polską reprezentowali: Zastępca Przewodniczącego delegacji, pan Przemysław Wyganowski, Ambasador Tytułarny w Stałym Przedstawicielstwie RP przy Biurze Narodów Zjednoczonych w Wiedniu, pan Marcin Zagrajek, Dyrektor Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego PAA, pan Tomasz Nowacki, Starszy Specjalista w Departamencie Energii Jądrowej Ministerstwa Gospodarki oraz delegaci z Państwowej Agencji Atomistyki i Stałego Przedstawicielstwa RP w Wiedniu.

W pierwszym tygodniu spotkania przeglądownego reprezentanci każdego z państw omawiali raporty na jednej z sześciu roboczych Grup Krajowych. Polska została przypisana do grupy czwartej, w której sesjach uczestniczyli również reprezentanci: Federacji Rosyjskiej, Tunezji, Indii, Czech, Rumunii, Holandii, Turcji, Malty oraz Euratomu.

Prezentacja Polski została oceniona wysoko. Pozytywnie oceniono m.in. wykonanie w 2009 r. samooceny infrastruktury dozoru jądrowego i podpisanie z Niemcami Umowy dwustronnej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej, o wymianie informacji i

doświadczeń oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Polska delegacja podniosła również problem wymiany informacji w przypadku lokalizowania elektrowni jądrowych w pobliżu granic z innymi krajami. Postulowano wprowadzenie obowiązku stworzenia procedur i kanałów wymiany informacji umożliwiających tym krajom przeprowadzenie niezależnych ocen bezpieczeństwa elektrowni jądrowej oraz niezwłoczne otrzymywanie informacji w sytuacjach awaryjnych, co jest szczególnie istotne w przypadku konieczności podjęcia transgranicznych działań interwencyjnych. Problem znalazł swoje odbicie we wnioskach zawartych w [raporcie podsumowującym](#) spotkanie (w punktach 38., 41. i 42.). Równolegle z pracami Grup Krajów trwały obrady Otwartej Grupy Roboczej. Większość czasu swoich obrad poświęciła ona na przygotowanie projektu końcowego oświadczenia w sprawie awarii w japońskiej elektrowni jądrowej Fukushima Dai-ichi (jego treść w języku angielskim znaleźć można w raporcie podsumowującym).

W drugim tygodniu spotkania odbyła się sesja plenarna, podczas której wysłuchano i przyjęto raporty sprawozdawców każdej z Grup Krajowych i Otwartej Grupy Roboczej oraz sformułowano wnioski ogólne do raportu końcowego. Przyjęto również raport podsumowujący spotkanie. Spotkanie wyłoniło szereg wspólnych dla większości krajów problemów i stanowisk. Wśród nich można wymienić:

- ◆ konieczność wyciągnięcia wniosków z awarii w elektrowni Fukushima Dai-ichi, w szczególności przeprowadzenia wnikliwej analizy marginesów bezpieczeństwa elektrowni jądrowych w związku z potencjalnymi zagrożeniami zewnętrznymi;
- ◆ konieczność właściwej komunikacji w sytuacjach kryzysowych na poziomie międzynarodowym;
- ◆ znaczenie praktyki przeprowadzania okresowych ocen bezpieczeństwa w elektrowniach jądrowych;

- ◆ konieczność ciągłego podwyższania standardów bezpieczeństwa.

Więcej informacji o Konwencji bezpieczeństwa jądrowego i spotkaniach przeglądownych (w j. angielskim) znaleźć można na [stronach internetowych MAEA](#).

Prezes PAA gościł przedstawicieli Ambasady Japonii

Współpraca z zagranicą

W dniu 14. kwietnia br. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki Janusz Włodarski gościł przedstawicieli Ambasady Japonii - Panią Radcę Minister, Zastępcę Szefa Misji Kazuko Shiraishi, oraz Pana I Sekretarza Ambasady Tetsuyę Shimokawa. Rozmowa dotyczyła aktualnej sytuacji w Japonii oraz działań informacyjnych PAA w związku z sytuacją w elektrowni Fukushima Dai-ichi.

Ze strony PAA w spotkaniu uczestniczyli również: pp. Marcin Zagrajek - Dyrektor Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego, Andrzej Kowalczyk - Dyrektor Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR, Ludmiła Wiszczor - Dyrektor Departamentu Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej, Michał Koc z Departamentu Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej oraz Stanisław Janikowski z Departamentu Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej.

Podczas spotkania Prezes Włodarski przekazał Pani Shiraishi wyrazy współczucia w związku z dramatycznymi wydarzeniami w Japonii. Pani Shiraishi przedstawiła Prezesowi PAA aktualną sytuację radiacyjną w swoim kraju, ze szczególnym uwzględnieniem okolicy elektrowni Fukushima Dai-ichi. W imieniu japońskiego rządu podziękowała również Państwowej Agencji Atomistyki, za spokojną i wyważoną reakcję na wydarzenia w elektrowni Fukushima Dai-ichi oraz rzetelne informowanie polskiego społeczeństwa o ich rzeczywistych konsekwencjach.

29

ma diagnostyka rentgenowska, od której statystyczny mieszkaniec naszego kraju otrzymuje dawkę skuteczną wynoszącą 0,80 mSv rocznie. Wartość ta nie odbiega znacząco od analogicznych wskaźników rejestrowanych w wielu krajach europejskich (m.in. w Danii, Norwegii, Szwecji i Hiszpanii). Ponadto można stwierdzić, że:

- decydujący wpływ na narażenie medyczne populacji mają badania rtg klatki piersiowej – średnia dawka skuteczna przypadająca na jedno badanie wynosi 1,2 mSv, a dla najczęściej wykonywanych badań wartości te kształtują się następująco:
 - zdjęcia klatki piersiowej – ok. 0,11 mSv,
 - zdjęcia kręgosłupa i prześwietlenia płuc odpowiednio od 3 mSv do 4,3 mSv;
- zakres zmienności ww. 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.

Należy dodać, że powyższe dane mogą w przyszłości ulec zmianie, ze względu na przeprowadzaną sukcesywnie wymianę aparatury rentgenowskiej, która nie spełnia wymogów określonych w dyrektywie 97/43 EURATOM. Trzeba także przypomnieć, że limity narażenia ludności nie obejmują narażenia wynikającego ze stosowania promieniowania jonizującego w celach terapeutycznych.

Narażenie radiacyjne powodowane:

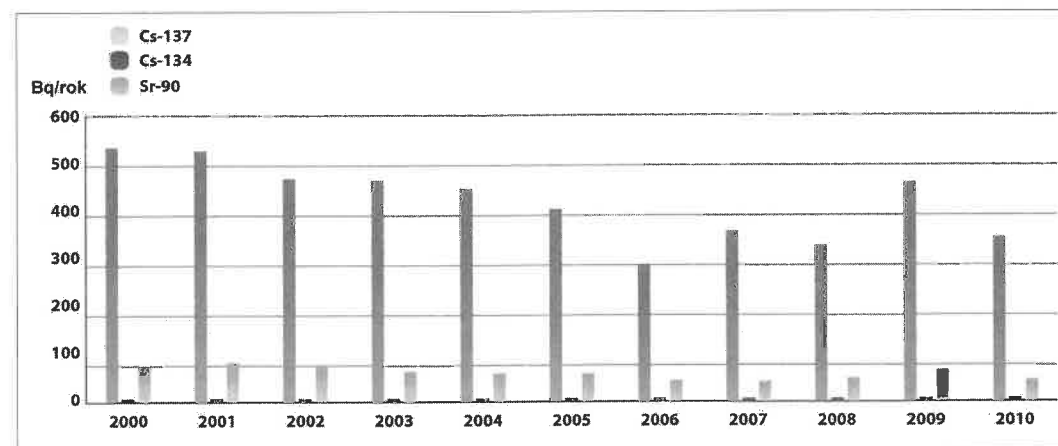
- obecnością sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywaniem wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalnością zawodową związaną ze stosowaniem źródeł promieniowania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

podlega kontroli i ograniczeniom wynikającym ze standardów międzynarodowych określających limity narażenia ludności. Jak wspomniano wyżej, przepisy krajowe ustalają skuteczną roczną dawkę graniczną dla ludności wynoszącą 1 mSv. Na wartość dawki skutecznej statystycznego Polaka objętej tym limitem składają się trzy wymienione wyżej elementy.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski od sztucznych radionuklidów – głównie izotopów cezu i strontu – w żywności i w środowisku oszacowano łącznie na ok. 0,009 mSv (stanowi to 0,9% dawki granicznej dla ludności), przy czym narażenie 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, warzywne (w tym głównie ziemniaki), zbożowe i mięsne, 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. Dane dotyczące rocznego wchłaniania z żywnością radionuklidów sztucznych w latach 2000-2010 przedstawiono na rys. 7.

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. "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 od przedmiotów powszechnego użytku wynosiło w 2010 r., podobnie jak w latach ubiegłych, ok. 0,003 mSv, co stanowi 0,3% dawki granicznej dla ludności. Podaną wartość



Rys. 7. Średnie roczne wniknięcie z żywnością Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w Polsce w latach 2000-2010

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 jaką otrzymuje statystyczny Polak od tych urządzeń ulega systematycznemu zmniejszeniu.

Narażenie statystycznego Polaka w trakcie działalności zawodowej ze źródłami promieniowania jonizującego (przedstawiono szerzej w rozdz. „Kontrola narażenia zawodowego”) wynosiło w 2010 r. ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,2% dawki granicznej.

Łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w 2010 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. Warto przy tym podkreślić, że wartość

0,009 mSv stanowi jednocześnie zaledwie ok. 0,3% dawki otrzymywanej przez statystycznego mieszkańca Polski od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego.

Przytoczone dane pozwalają stwierdzić, że w świetle przyjętych na świecie i stosowanych w kraju przepisów ochrony radiologicznej narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca Polski w 2010 r., będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, jest pomijalnie małe.

2. KONTROLA NARAŻENIA NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE W PRACY

2.1. 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.

Od 2002 r. obowiązują zasady kontroli osób pracujących w warunkach narażenia, wynikające z wdrożenia w Polsce wymagań dyrektywy Rady Unii Europejskiej nr 96/29/EURATOM z dnia 13 maja 1996 r. ustanawiającej podstawowe normy bezpieczeństwa w zakresie ochrony zdrowia pra-

owników i ogółu społeczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego (Dz. Urz. WE L 159 z 29 czerwca 1996 r., str. 1; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 2, str. 291).

Zasady kontroli narażenia (transponowane z dyrektywy do polskiego prawa) zawarte są w rozdz. 3 ustawy Prawo atomowe, poświęconym bezpieczeństwu jądrowemu, ochronie radiologicznej i ochronie zdrowia pracowników. Zgodnie z nimi, 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 (art. 21 ustawy Prawo atomowe) 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 2010 r. następujące akredytowane laboratoria:

- Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej, Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie (IFJ),
- Zakład Ochrony Radiologicznej, Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi (IMP),
- Zakład Kontroli Dawek i Wzorcowania, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (CLOR),
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie (WIHiE),
- Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, Instytut Energii Atomowej POLATOM w Świerku k. Otwocka (IEA POLATOM),
- w zakresie kontroli dawek od naturalnych izotopów promieniotwórczych otrzymywanych przez górników zatrudnionych pod ziemią – Laboratorium Radiometrii Głównego Instytutu Górnictwa (GIG).

Przepisy ustawy Prawo atomowe wprowadziły obowiązek 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) 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, narażonych na dawki 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 nie przekroczenia dawki 100 mSv przez okres pięcioletni. Powoduje to konieczność sprawdzania sumy dawek otrzymywanych w roku bieżącym i poprzednich 4 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. 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). Zgodnie z tym rozporządzeniem, kierownicy jednostek zobowiązani są do przysyłania danych o narażeniu podległych im pracowników kategorii A do centralnego rejestru dawek indywidualnych Prezesa PAA.

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 rzeczywistego narażenia na promieniowanie jonizujące. W 2010 r. kontrolą dawek indywidualnych w Polsce (wg danych pochodzących z wymienionych wyżej akredytowanych laboratoriów) było objętych 52,5 tys. osób (w tym ok. 15 tys. przez IFJ, ok. 30 tys. przez IMP, ok. 2,5 tys. przez WIHiE oraz ok. 5 tys. przez CLOR). Dla 95% omawianej tu grupy osób, kontrola dawek prowadzona jest w celu potwierdzenia, że stosowanie źródeł promie-

niowania 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 pracownię rentgenowskie).

Prawie 2,5 tysiąca osób, 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.

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 30 czerwca 2011 r. zgłoszono łącznie ok. 4,1 tys. pracowników zaliczonych do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące. W 2010 r. aktualna liczebność tej grupy wyniosła ok. 2,3 tys. pracowników zakwalifikowanych do kategorii A. Praktycznie, dzięki właściwej ochronie radiologicznej, osoby zakwalifikowane do kategorii A w przeważającej większości (2277 osób) otrzymały dawki skuteczne (efektywne) nie przekraczające 6 mSv w ciągu roku (dolna granica narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A), a dawki powyżej 6 mSv otrzymało 51 osób, u których tylko w pięciu przypadkach zmierzono przekroczenie rocznej dawki 20 mSv, czyli limitu dawki jaki można otrzymać przez rok kalendarzowy w wyniku rutynowej pracy z promieniowaniem jonizującym. We wszystkich wymienionych przypadkach przekroczenia limitu dawki, szczegółowo analizowane były warunki pracy i przyczyny narażenia na promieniowanie.

Sumaryczne dane za rok 2010 dotyczące narażenia na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne zawiera tabela 8.¹

Tabela 8. Indywidualne roczne dawki skuteczne (efektywne) osób zaliczanych do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące w 2010 r.

Otrzymana roczna dawka skuteczna [mSv]	Liczba pracowników*
< 6	2277
6 ÷ 15	37
15 ÷ 20	8
20 ÷ 50	6
> 50,0	0

* Według zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przesłanych do 30 czerwca 2011 r.

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 2010 r. 97,5%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv/rok – 99,5%. Zatem zaledwie ok. 2,5% osób narażonych zawodowo, zakwalifikowanych do kategorii A, otrzymało dawki przewidywane dla pracowników tej kategorii narażenia na promieniowanie jonizujące.

Najwyższą dawkę zarejestrowano w radiografii przemysłowej (2010 r.) i wyniosła ona 29,3 mSv. Była to dawka jednorazowa, otrzymana w wyniku zaniedbania zasad ochrony radiologicz-

¹ Do 2002 r. roczne zestawienia danych dotyczących narażenia indywidualnego (według grup zawodowych, branż i typów zakładów) opierały się na danych pochodzących bezpośrednio z laboratoriów prowadzących odczyty dozymetrów i ocenę dawek. Dotyczyły one pracowników objętych kontrolą narażenia bez uwzględnienia podziału na kategorie A lub B. Podział pracowników na takie kategorie wprowadzono od początku 2002 r. Dane o dawkach otrzymywanych przez pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące są obecnie gromadzone w działającym od początku 2003 r. centralnym rejestrze dawek Prezesa PAA. Dotyczą one wyłącznie pracowników zakwalifikowanych przez kierownika do kategorii A i pochodzą bezpośrednio z jednostek organizacyjnych, których kierownicy powinni przesyłać w terminie do 15 kwietnia danego roku karty zgłoszeniowe z danymi za ubiegły rok kalendarzowy. Przesłane karty zawierają ocenę otrzymanych przez pracowników dawek skutecznych (efektywnych), wykonaną przez akredytowane laboratoria.

nej. Całkowita roczna dawka dla tego pracownika wynosiła 32 mSv, czyli dużo poniżej bezpiecznej granicy dopuszczalnej dawki rocznej 50mSv. Cztery inne przypadki przekroczenia dawki granicznej 20 mSv dotyczyły także pracy z otwartymi źródłami przy produkcji radiochemicznej, gdzie stosowny jest promieniotwórczy jod-131 podczas procesu produkcyjnego radiofarmaceutyków wykorzystywanych w medycynie nuklearnej. Pojedyncze przypadki zdarzają się wśród lekarzy, którzy wykonują zabiegi chirurgiczne pod radioskopią rentgenowską. Takie przypadki mają charakter działań podejmowanych w sytuacji ratowania życia ludzkiego i mogą być wykonywane na podstawie art.20 ustawy Prawo atomowe, regulującego przestrzeganie limitu operacyjnego otrzymanej dawki 100 mSv/rok.

W 2010 r. nie było poważnych zdarzeń radiacyjnych, ale w wyniku rutynowego narażenia na promieniowanie, 6 osób otrzymało dawki powyżej dawki granicznej (20 mSv/rok dla osób narażonych zawodowo na promieniowanie jonizujące).

Wszystkie przypadki przekroczenia rocznej dawki granicznej podlegają szczegółowemu dochodzeniu prowadzonemu przez inspektorów dozoru jądrowego.

2.2. Kontrola narażenia w górnictwie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego

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

- radon i pochodne jego rozpadu w powietrzu kopalnianym (podstawowe źródło zagrożenia),
- promieniowanie γ 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.

W zakresie zagrożeń radiacyjnych obowiązują akty wykonawcze do ustaw Prawo atomowe oraz Prawo geologiczne i górnicze. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. (Dz. U. Nr 124, poz. 863) zmieniło rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169) w sposób dostosowujący jego przepisy do zasad nadzoru nad ochroną radiologiczną i ocen narażenia przyjętych w ustawie Prawo atomowe. Zmiany wprowadzone w 2006 r. dotyczą także kryteriów zaliczania wyrobisk, w których występuje podwyższony poziom naturalnego promieniowania jonizującego do jednej z dwóch klas zagrożenia radiacyjnego, określonych w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 94, poz. 841, z 2003 r. Nr 181, poz. 1777 oraz z 2004 r. Nr 219, poz. 2227). Wyróżniono 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 nie przekraczającej 6 mSv.

Określone powyżej 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. Rozporządzenie określa rodzaje pomiarów czynników zagrożenia radiacyjnego, na podstawie których należy przeprowadzić klasyfikację wyrobisk. W tabeli 9 przedstawiono wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie. Zaproponowane wartości wynikają z opracowanego i wdrożonego modelu obliczania dawek obciążających, powodowanych specyficznymi warunkami pracy w podziemnych zakładach górniczych. Należy tu uwzględnić:

- stężenie energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w powietrzu wyrobiska górniczego,
- moc dawki promieniowania γ na stanowisku pracy w wyrobisku górniczym,
- stężenie radu w wodach kopalnianych,
- stężenie radu w osadach wytrącanych z wód kopalnianych.

W podziemnych zakładach górniczych, w wyrobiskach zagrożonych radiacyjnie (w których istnieje możliwość otrzymania rocznej dawki efektywnej (skutecznej) powyżej 1 mSv), wprowadzono metody organizacji pracy uniemożliwiające przekroczenie dawki granicznej 20 mSv. Oceny narażenia górników na naturalne źródła promieniowania (oparte na pomiarach w środowisku pracy) prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG) w Katowicach. W 2010 r. wykonał on następujące pomiary:

- stężeń energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w 33 kopalniach węgla kamiennego (3023 pomiary),
- mocy kerry promieniowania γ w powie-

trzu w wyrobiskach podziemnych w 42 kopalniach węgla kamiennego i innych zakładach górniczych (735 pomiarów) oraz dawek indywidualnych otrzymanych przez 137 górników zatrudnionych pod ziemią w 14 kopalniach węgla kamiennego; tylko w przypadku 7 górników zmierzona dawka przekraczała wartość 1 mSv/rok.

- promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych kopalń węgla kamiennego (445 analiz),
- promieniotwórczości osadów kopalnianych pobranych w 30 kopalniach (łącznie 445 próbek).

W tabeli 10 zestawiono liczbę kopalń, w których (na podstawie stwierdzonych przekroczeń wartości poszczególnych czynników zagrożenia radiacyjnego) mogą występować wyrobiska zakwalifikowane do klasy A i B zagrożenia radiacyjnego. Należy podkreślić, że zaliczenie do konkretnej kategorii wyrobisk zagrożonych radiacyjnie, dokonywane jest przez kierowników 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. Informacje na temat liczby wyrobisk górniczych faktycznie zaliczonych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego nie są przekazywane do GIG.

Ponadto, oszacowano procentowy udział osób pracujących w wyrobiskach należących do poszczególnych klas zagrożenia. Wynik

Tabela 9. Wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie (GIG)

Wskaźnik zagrożenia	Klasa A*	Klasa B*
Stężenie energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu (C_α), $\mu\text{J}/\text{m}^3$	$C_\alpha > 2,5$	$0,5 < C_\alpha \leq 2,5$
Moc kerry promieniowania γ (K), $\mu\text{Gy}/\text{h}$	$K > 2,5$	$0,5 < K \leq 2,5$
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 i 6 mSv, przy dodatkowym założeniu, że nie następuje sumowanie efektów od poszczególnych źródeł zagrożenia, a roczny czas pracy wynosi 1800 godzin

** Jeśli aktywność właściwa przekracza wartość 20 kBq/kg, należy bezwzględnie dokonać oszacowania skutecznej dawki obciążającej dla osób pracujących w tym miejscu

Tabela 10. Liczba kopalń węgla kamiennego, w których występowały wyrobiska zagrożone radiacyjnie (GIG)

Klasa zagrożenia	Liczba kopalń	Zagrożenie krótkożyłymi produktami rozpadu radonu	Zagrożenie promieniowaniem γ	Zagrożenie promieniotwórczymi osadami	Zewnętrzne promieniowanie γ (dozymetria indywidualna)
A	2	-	1	2	1
B	15	10	6	4	7

tej oceny przedstawiono na rys. 8. 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 α oraz wyższe od średnich moce dawek promieniowania γ . Prowadzona od ponad dwudziestu lat systematyczna kontrola zagrożenia radiacyjnego pozwala stwierdzić, że w niekorzystnych warunkach może ono wystąpić prawie w każdym wyrobisku górniczym. Ocena zagrożenia

wykonana przez GIG dla kopalń węgla kamiennego wykazała, że jedynie w 2 kopalniach czynne jest wyrobisko klasy A (zagrożenie dotyczy 0,05% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 15 kopalniach – klasy B (0,13%). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle promieniowania naturalnego (ale poniżej poziomu odpowiadającego klasie B) pracuje 6,5 % ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast ponad 93% górników pracuje w wyrobiskach, w których poziom promieniowania nie różni się od tła naturalnego „na powierzchni”. W żadnej z kopalń nie stwierdzono przekroczenia dawki 20 mSv w ciągu roku. Jest to dawka graniczna dla osób, których działalność zawodowa związana jest z zagrożeniem radiacyjnym.

Zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo ato-

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

Analiza wyników pomiarów na tle danych z ostatnich 10 lat pokazała, że zagrożenie radiacyjne w podziemnych zakładach górniczych utrzymuje się na stałym poziomie. Górnicy, w wyniku ekspozycji na krótkożyłowe produkty rozpadu radonu oraz na zewnętrzną ekspozycję na promieniowanie gamma, narażeni są na otrzymywanie dawek promieniowania większych średnio o 0,3 mSv/rok w stosunku do reszty mieszkańców Polski.

Na podstawie niniejszego sprawozdania można stwierdzić, że w Polsce system kontroli narażenia zawodowego, który obejmuje pomiary dawek indywidualnych od sztucznych źródeł promieniowania jak i od działalności związanych ze wzmożonym promieniowaniem naturalnym, działa w stopniu zapewniającym bezpieczeństwo radiologiczne osób pracujących w warunkach zwiększonej ekspozycji na promieniowanie jonizujące i/lub na wchło-

nięcia substancji promieniotwórczych do ich organizmu.

3. NADAWANIE UPRAWNIEN PERSONALNYCH W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

W obiektach jądrowych i innych jednostkach, w których występuje narażenie na promieniowanie jonizujące, zatrudniane są na określonych stanowiskach osoby mające uprawnienia państwowe nadawane przez Prezesa PAA (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 21, poz. 173)).

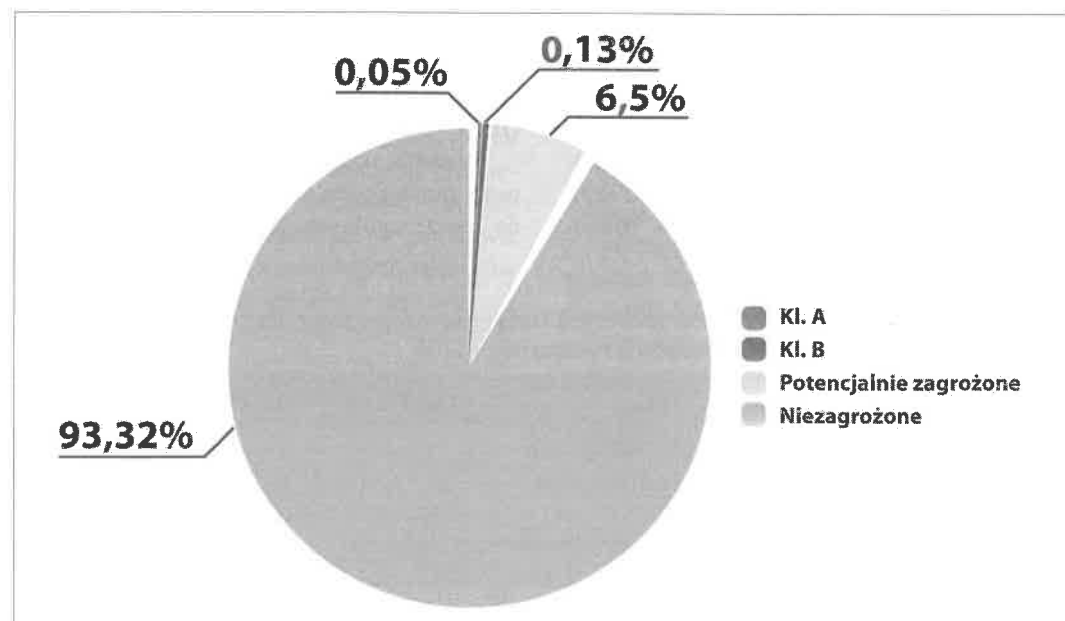
W myśl wymienionego rozporządzenia, warunkiem uzyskania uprawnień jest m.in. ukończenie szkolenia w dziedzinie ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego w zakresie dostosowanym do typu wymaganych uprawnień oraz zdanie egzaminu przed komisją egzaminacyjną Prezesa PAA. Informację o jednostkach, które prowadziły takie szkolenia w 2010 r. zawiera tabela 11.

Wymagane szkolenia prowadzone były przez

Tabela 11. Jednostki prowadzące w 2010 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	32	211
	Naczelna Organizacja Techniczna w Katowicach	3	33	
	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w Poznaniu	2	14	
	Akademia Obrony Narodowej w Warszawie	1	21	
Operator akceleratora	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie	7	122	335
	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej w Poznaniu	6	129	
	Centrum Onkologii Instytutu im. M. Skłodowskiej-Curie, oddział w Krakowie	2	45	

* Obejmuje także osoby, które odbywały szkolenie przed 2010 r. lub były uprawnione do przystąpienia do egzaminu bez uczestnictwa w szkoleniu



Rys. 8. Udział procentowy zatrudnienia górników kopalń węgla kamiennego w wyrobiskach zaliczanych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego w 2010 roku (GIG)

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 zgodnie z typem szkolenia zatwierdzonym przez Prezesa PAA.

W 2010 r. działały dwie czternastoosobowe komisje egzaminacyjne, powołane przez Prezesa PAA na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej:

- komisja egzaminacyjna właściwa do nadawania uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (IOR),
- komisja egzaminacyjna właściwa do nadawania uprawnień umożliwiających zatrudnienie na stanowiskach mających istotne znaczenie do zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W szkoleniach, w 2010 r. uczestniczyło łącznie 396 osób. W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskało 211 osób, natomiast uprawnienia do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskało 335 osób, w tym:

- 265 osób – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów medycznych oraz urządzeń do teleradioterapii i/lub operatora urządzeń do brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi,
- 70 osób – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów innych niż medyczne.

Ponadto, w kategorii uprawnień do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w wyniku pomyślnie zdanego egzaminu przed Komisją Prezesa PAA, przedłużenie uprawnień bez uprzedniego szkolenia uzyskało 34 osób, w tym:

- 2 osoby – operatora akceleratora stosowanego do kontroli pojazdów na przejściach granicznych,

- 24 osoby – operatora akceleratora stosowanego do celów medycznych i urządzeń do teleradioterapii,
- 4 osoby – operatora akceleratora stosowanego do celów medycznych i urządzeń do teleradioterapii i operatora urządzeń do brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi,
- 1 osoba – dozymetrysty reaktora badawczego,
- 1 osoba – operatora reaktora badawczego,
- 1 osoba – kierownika reaktora badawczego,
- 1 osoba – zastępcy dyrektora ds. bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Łącznie, uprawnienia na podstawie wyżej przywołanego rozporządzenia uzyskało w 2010 r. 550 osób (z uwzględnieniem 4 osób związanych z eksploatacją reaktora MARIA).

IX. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w Polsce polega na systematycznym prowadzeniu pomiarów mocy dawki promieniowania γ w określonych punktach na terenie kraju oraz wykonywaniu pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w głównych komponentach środowiska i żywności. Zależnie od zakresu wykonywanych zadań można tu wyróżnić dwa rodzaje systemów:

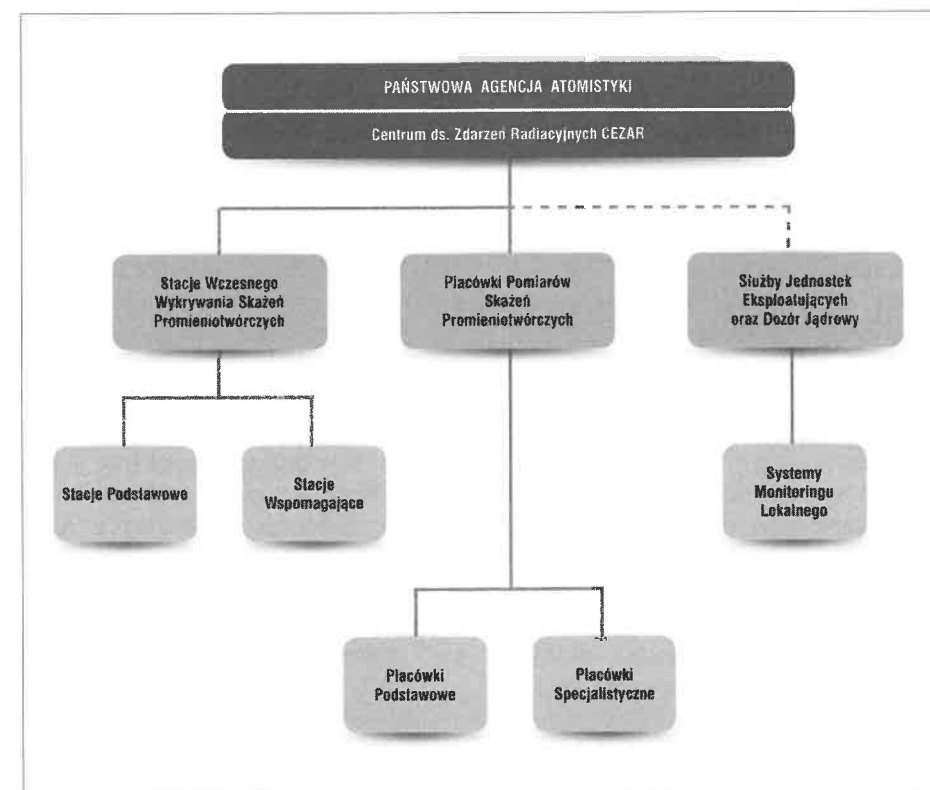
- **monitoring ogólnokrajowy**, pozwalający na uzyskanie danych niezbędnych do oceny sytuacji radiacyjnej na obszarze całego kraju w warunkach normalnych i w sytuacjach zagrożenia radiacyjnego, a także badania długookresowych zmian promieniotwórczości środowiska i żywności;
 - **monitoring lokalny**, pozwalający na uzyskanie danych z terenów, na których są (lub były) prowadzone działalności mogące powodować lokalne zwiększenie narażenia radiacyjnego ludności (dotyczy to ośrodka jądrowego w Świerku, składowiska odpadów promieniotwórczych w Różanie oraz terenów byłych zakładów wydobywczych i przeróbczych rud uranu w Kowarach).
- Pomiary wykonywane w ramach monitoringu ogólnokrajowego oraz monitoringu lokalnego prowadzone są przez:
- **stacje pomiarowe**, tworzące system wcze-

snego wykrywania skażeń promieniotwórczych,

- **placówki pomiarowe**, prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych materiałów środowiskowych i żywności,

- **służby jednostek eksploatujących oraz dozór jądrowy**, w przypadku monitoringu lokalnego

Ogólny schemat struktury tego systemu przedstawiono na rys. 9.



Rys. 9. System monitoringu radiacyjnego w Polsce

W 2010 r. zadania w zakresie koordynacji pracy systemu stacji i placówek pomiarowych wykonywało w imieniu Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) PAA. Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju stanowią podstawę dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyjnej Polski, która w czasie „normalnym” ogłaszana jest o godzinie 11:00 każdego dnia na stronach internetowych PAA, w komunikatach kwartalnych (publikowanych w Monitorze Polskim) i w raportach rocznych, a w razie zaistnienia sytuacji awaryjnych – stanowi podstawę oceny zagrożenia i prowadzenia działań interwencyjnych.

1. MONITORING OGÓLNOKRAJOWY

1.1 Stacje systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

Zadaniem tych stacji pomiarowych jest umożliwienie bieżącej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego. W skład tego systemu wchodzi tzw. stacje podstawowe i wspomagające.

Stacje podstawowe:

13 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 promieniowania γ oraz widma promieniowania γ powodowanego skażeniem powietrza i powierzchni ziemi,
- intensywności opadów atmosferycznych oraz temperatury otoczenia.

12 stacji typu ASS-500, należących do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (11) i PAA (1), które wykonują ciągłe zbieranie aerozoli atmosferycznych na filtrze i spektrometryczne oznaczanie zawartości poszczególnych izotopów w próbie tygodniowej; stacje wykonują również ciągły pomiar aktywności zbieranych na filtrze aerozoli atmosferycznych, umożliwiając szybkie wykrycie znacznego wzrostu stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w powietrzu.

Z dniem 4 stycznia 2010 r. została wyłączona z eksploatacji stacja w Świdrze k. Warszawy z powodu zaprzestania jej finansowania przez Instytut Energii Atomowej POLATOM w Świerku. Stacja ta – funkcjonująca w poprzednich latach – nie była wyposażona w system ciągłego pomiaru aktywności aerozoli zbieranych na filtrze.

9 stacji IMiGW – Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, które wykonują:

- ciągły pomiar mocy dawki promieniowania γ ,
- ciągły pomiar aktywności całkowitej i sztucznej α i β aerozoli atmosferycznych (7 stacji),
- pomiar aktywności całkowitej β w próbach dobowych i miesięcznych opadu całkowitego.

Ponadto, raz w miesiącu wykonywane jest oznaczanie zawartości Cs-137 (spektrometrycznie) i Sr-90 (radiochemicznie) w połączonych próbach miesięcznych opadu całkowitego ze wszystkich 9 stacji.

Stacje wspomagające:

8 stacji pomiarowych MON – Ministerstwa Obrony Narodowej, które wykonują ciągłe pomiary mocy dawki promieniowania γ , rejestrowane automatycznie w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń (COAS).

W poprzednich latach w strukturach MON funkcjonowało 13 stacji, jednak ze względu na stan techniczny 5 z nich musiało zostać wycofanych z eksploatacji. Obecnie w rezerwacie Obrony Narodowej trwają prace nad wprowadzeniem do użytku stacji pomiarowych nowej generacji.

1.2. 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:

- **34 placówki podstawowe**, działające w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych, wykonujące oznaczenia całkowitej aktywności β w próbach mleka (raz w miesiącu) i produktów spożywczych (raz na kwartał) oraz zawartości określonych radionuklidów (Cs-137, Sr-90) w wybranych artykułach rolno-spożywczych (średnio dwa razy w roku),

- **9 placówek specjalistycznych**, wykonujących bardziej rozbudowane analizy promieniotwórczości prób środowiskowych.

Rozmieszczenie podstawowych placówek pomiarowych przedstawiono na rys. 11.

Do końca 2002 r. istniało 48 placówek podstawowych (zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych (Dz. U. z 2002 r. Nr 239, poz. 2030). W wyniku przeprowadzonej w 2003 r. reorganizacji systemu Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz dalszych zmian w latach późniejszych, ich liczba została zmniejszona do 34 (stan z końca 2010 r.). W 2010 r. wyniki pomiarowe (rozdz. „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju” – „Promieniotwórczość podstawowych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych”) napływały do Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA z 30 placówek, natomiast 33 placówki uczestniczyły w pomiarach porównawczych organizowanych przez Prezesa PAA.



Rys. 10. Lokalizacja stacji systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych



Rys. 11. Placówki podstawowe pomiarów skażeń promieniotwórczych w Polsce

2. MONITORING LOKALNY

2.1 Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie ośrodka jądrowego w Świerku w 2010 r. prowadzony był przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Instytutu Energii Atomowej POLATOM, a w otoczeniu ośrodka – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie na zlecenie Prezesa PAA. Odbывał się on w następujący sposób:

- a. na terenie ośrodka – pomiary zawartości Cs-137, I-131 oraz wybranych naturalnych izotopów promieniotwórczych w aerozolach atmosferycznych, izotopów promieniotwórczych β w opadzie atmosferycznym i wodzie wodociągowej, izotopów promieniotwórczych β (w tym zawartości H-3 i Sr-90) i izotopów promieniotwórczych α w wodach drenażowo-opadowych, Sr-90 w szlamach z przepompowni ścieków ośrodka, izotopów promieniotwórczych β (w tym zawartości Sr-90) w ściekach sanitarnych, oraz pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych w glebie i trawie; prowadzone były również pomiary promieniowania γ w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania γ dla wybranych stanowisk na terenie ośrodka,
- b. w otoczeniu ośrodka – oznaczanie zawartości izotopów Cs-137 i Cs-134 oraz H-3 w wodzie z pobliskiej rzeki Świder, Cs-137 i Cs-134 w wodzie z oczyszczalni ścieków w najbliższym (w stosunku do ośrodka) mieście Otwocku, Cs-137 i Cs-134, H-3 oraz Sr-90 w wodach studziennych, Cs-137 oraz zawartości izotopów naturalnych Ra-226, Ac-228 i K-40 w glebie, Cs-137, K-40, Ra-226 i Ac-228 w trawie; dokonywany był także pomiar mocy dawki promieniowania γ w pięciu wybranych lokalizacjach.

2.2 Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promie-

niotwórczych (KSOP) w Róźnie prowadzony był w 2010 r. przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Instytutu Energii Atomowej POLATOM, a w otoczeniu składowiska – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA. Odbывał się on w następujący sposób:

- a. na terenie KSOP – prowadzono pomiary zawartości Cs-137, Be-7 i K-40 w aerozolach atmosferycznych, izotopów promieniotwórczych β oraz H-3 w wodzie wodociągowej i wodach gruntowych (piezometry), pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych w glebie i trawie, jak również prowadzono pomiary promieniowania γ w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania γ dla stałych punktów kontrolnych.
- b. w otoczeniu KSOP – oznaczano zawartości Cs-137, Cs-134 i H-3 w wodach źródłanych oraz zawartości izotopów β promieniotwórczych, w tym H-3, w wodach gruntowych (piezometry), Cs-137 oraz zawartości izotopów naturalnych Ra-226, Ac-228 i K-40 w glebie. Wykonano dwukrotnie oznaczenie zawartości Cs-137 oraz wybranych naturalnych izotopów promieniotwórczych w aerozolach atmosferycznych. Mierzona była również moc dawki promieniowania γ w pięciu stałych punktach kontrolnych.

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

Na podstawie porównania danych z 2010 r. i lat poprzednich, można stwierdzić, że nie obserwuje się wpływu pracy ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Róźnie na środowisko przyrodnicze, a promieniotwórczość ścieków i wód drenażowo-opadowych usuwanych z terenu ośrodka w Świerku była w 2010 r. znacznie niższa od obowiązujących limitów.

2.3 Tereny byłych zakładów wydobywczych i przeróbczych rud uranu

Na terenach dawnego kopalnictwa rud uranu prowadzony jest od 1998 r. przez placówkę PAA w Jeleniej Górze (Biuro Obsługi Roszczeń b.

Pracowników Zakładów Rud Uranu) monitoring radiacyjny środowiska. W ramach „Programu monitoringu radiacyjnego terenów zdegradowanych w wyniku działalności wydobywczej i przeróbczej rud uranu” w 2010 r. zostały wykonane:

- pomiary zawartości substancji promieniotwórczych α i β (pomiary aktywności α i β) w wodach pitnych (publicznych ujęć wody pitnej) na terenie Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra oraz w wodach powierzchniowych i podziemnych (wypływy z wyrobisk podziemnych);
- oznaczenie stężenia radonu w wodzie z ujęć publicznych, wodzie zasilającej pomieszczenia mieszkalne oraz w wodach powierzchniowych i podziemnych (wypływy z wyrobisk podziemnych);
- pomiary stężenia radonu w powietrzu atmosferycznym;
- pomiary mocy dawki promieniowania γ na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu.

Wyniki pomiarów zamieszczono w rozdz. „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju” – „Promieniotwórczość naturalnych radionuklidów w środowisku zwiększona wskutek działalności człowieka”.

3. UCZESTNICTWO W MIĘDZYNARODOWEJ WYMIANIE DANYCH MONITORINGU RADIACYJNEGO

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

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

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

System EURDEP (*European Radiological Data Exchange Platform*) obejmował w 2010 r. wymianę danych dotyczących mocy dawki promieniowania gamma ze stacji wczesnego wykrywania skażeń oraz dane o aerozolach atmosferycznych, uzyskiwane z systemów on-line. W przypadku Polski, przekazywane są dane ze stacji PMS i IMiGW.

System EURDEP funkcjonuje w trybie ciągłym przy czym:

- w sytuacji normalnej dane aktualizowane są co najmniej raz na dobę,
- w sytuacji awaryjnej dane powinny być aktualizowane co najmniej raz na 2 godziny,
- przekazywanie danych do centralnej bazy EURDEP powinno odbywać się automatycznie z zapewnieniem przełączania trybu normalnego na awaryjny (odpowiednie instrukcje).

Polska przekazuje swoje wyniki pomiarów z częstotliwością raz na godzinę, niezależnie od trybu.

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

Zakres i format wymiany danych prowadzony w ramach Rady Państw Morza Bałtyckiego (RPMB), tj. w ramach wymiany regionalnej, jest identyczny jak w systemie EURDEP w Unii Europejskiej, z tym, że wymiana jest rozszerzona o wyniki nieautomatycznych pomiarów aerozoli atmosferycznych (z Polski są to dane ze stacji ASS-500, przekazywane ręcznie raz w miesiącu).

Częstotliwość aktualizacji danych w normalnej sytuacji może być różna w różnych krajach i zależy od częstotliwości zbierania danych w poszczególnych krajach. W sytuacji awaryjnej zaleca się uaktualnianie danych co 2 godziny.

4. REAGOWANIE NA ZDARZENIA RADIACYJNE

Zdarzenie radiacyjne, zgodnie z definicją przyjętą w ustawie Prawo atomowe, jest sytuacją

związaną z zagrożeniem, wymagającą podjęcia pilnych działań w celu ochrony pracowników lub ludności.

W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej (zdarzenia radiacyjnego) przewiduje się podejmowanie działań interwencyjnych – odrębnie dla zdarzeń ograniczonych do terenu jednostki organizacyjnej (zdarzenia „zakładowe”) oraz dla tych, których skutki wykraczają poza jednostkę organizacyjną (zdarzenia „wojewódzkie” i „krajowe”, w tym o skutkach transgranicznych). Do prowadzenia działań interwencyjnych zobligowani są, w zależności od zasięgu skutków zdarzenia: kierownik jednostki, wojewoda lub minister właściwy ds. wewnętrznych.

Prezes PAA, poprzez kierowane przez niego Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (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 państwom ościennym.

Powyższe postępowanie jest również stosowane w sytuacji wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym prób ich nielegalnego przewozu przez granicę państwa). CEZAR 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 funkcje służby awaryjnej Prezesa PAA², funkcje Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (system ENAC – *Emergency Notification and Assistance Convention*), Komisji Europejskiej (system ECURIE – *European Community Urgent Radiological Information Exchange*), Rady Państw Morza Bałtyckiego, NATO i państw związanych z Polską umowami dwustronnymi m.in. w zakresie powiadamiania

² Wspólnie z ZUOP (na podstawie umowy zawartej przez Prezesa PAA)

i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych – prowadzi dyżury przez 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę. Centrum dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, a w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego do tego celu wykorzystuje komputerowe systemy wspomagania decyzji (RODOS i ARGOS). W 2010 r. Krajowy Punkt Kontaktowy nie otrzymał żadnych informacji o incydentach w elektrowniach jądrowych, które sklasyfikowane byłyby powyżej poziomu 2 w siedmiostopniowej międzynarodowej skali INES. Odebrał natomiast kilka informacji organizacyjno-technicznych lub związanych z przeprowadzanymi ćwiczeniami międzynarodowymi. Informacje te pochodziły m.in. z Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (*Incident and Emergency Centre IAEA*) oraz z systemu wczesnego powiadamiania ECURIE Komisji Europejskiej.

Dyżurni Centrum przyjęli w 2010 r. 41 powiadomień o zdarzeniach radiacyjnych na terenie Polski (tabela 12), z czego 15 przypadków wymagało wyjazdu ekipy dozymetrycznej na miejsce zdarzenia w celu wykonania pomiarów radiometrycznych i/lub odebrania materiałów zakwalifikowanych do odpadów promieniotwórczych (tabela 13).

Dwukrotnie do wezwania wyjeżdżała ekipa ZUOP – w związku z podejrzeniem obecności substancji promieniotwórczych w złomie oraz do przypadku odnalezienia w domu prywatnym starego kompasu. Powiadomienia te nie zostały zakwalifikowane jako zdarzenia radiacyjne.

W listopadzie 2010 r., w wyniku kontroli przeprowadzonej przez inspektorów dozoru jądrowego syndyk masy upadłościowej Odlewni Żeliwa URSUS w Lublinie zawiadomił Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR), o prawdopodobnym zaginięciu, jak następnie ustalono, siedmiu pojemników ochronnych PRJ-20, zawierających po jednym zamkniętym źródle promieniotwórczym Co-60, zamontowanych w zbiornikach materiałów sypkich (tzw. silosach). W wyniku przeprowadzonej wizji lokalnej, nie stwierdzono obecności pojemników PRJ-20 z Co-60 na zewnątrz i wewnątrz silosów, w związku z czym właściwe organy podjęły działania w celu ich odnalezienia.

Zaginione źródła promieniotwórcze były źródłami zamkniętymi, o takiej budowie, która w warunkach ich stosowania uniemożliwia przedostanie się do środowiska zawartej w nich substancji promieniotwórczej. W przypadku izotopu Co-60 metaliczna postać substancji promieniotwórczej praktycznie wyklucza jej rozproszenie i wchłonięcie drogą pokarmową lub oddechową, prowadzące do skażeń wewnętrznych ludzi lub skażeń środowiska. Przy obecnej aktywności źródeł (poniżej 20 megabekereli każde), biorąc pod uwagę względnie krótki czas połowicznego rozpadu (5,3 roku), nie ma zagrożenia dla osób, które znalazłyby się w pobliżu takiego pojemnika. Ewentualne przetopienie pojemników ze źródłami wraz ze złomem spowodowałoby rozcieńczenie substancji promieniotwórczej, tak iż poziom emitowanego promieniowania jonizującego byłby nieznaczny.

Dyżurni CEZAR PAA udzielili w omawianym sprawozdawczym okresie 2856 konsultacji (niezwiązanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków). Większość z nich (2795) była adresowana do Granicznych Placówek Kontroli (GPK), w związku z wykryciem podwyższonego poziomu promieniowania. Dotyczyły one m.in.: przewozów tranzytowych lub wwozu do Polski, dla odbiorców krajowych, materiałów ceramicznych, materiałów mineralnych, pasz, węgla drzewnego, cegły szamotowej, propanu-butanu, wykazujących podwyższony poziom promieniowania, a także przewozu świeżego paliwa jądrowego dla elektrowni jądrowej w Temelinie, złomu, części elektronicznych, chemikaliów, źródeł promieniotwórczych (łącznie 2380 przypadków), jak również przekraczania granicy przez osoby poddawane terapii radiofarmaceutykami (415 przypadków). Ponadto, dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili 61 konsultacji innym instytucjom państwowym oraz osobom prywatnym.

Należy podkreślić, że żadne zdarzenie radiacyjne, zarejestrowane w 2010 r., nie spowodowało zagrożenia dla ludzi i środowiska naturalnego.

Dodatkowo, przedstawiciele kierownictwa PAA oraz służby awaryjnej Prezesa PAA (z ZUOP i CEZAR PAA) wzięli udział w antyterrorystycznym ćwiczeniu Polonia 2010, które

Tabela 12. Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych w 2010 r.

Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych dotyczyły:	
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych i przemysłowych	3
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie	15
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w mieszkaniu prywatnym	7
podejrzenia braku źródeł (stwierdzone podczas kontroli inspektorów dozoru jądrowego) w zakładzie będącym w stanie likwidacji	2
utruty źródła promieniotwórczego w trakcie pożaru w fabryce opakowań	1
odnalezienia używanego, starego urządzenia ze źródłem Co-60 na terenie jednostki organizacyjnej	1
zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym	3
incydentu podczas transportu źródeł promieniotwórczych	1
rozszerzenia irydowego źródła promieniotwórczego podczas czynności wymiany źródła w urządzeniu	1
uwolnienia promieniotwórczego pierwiastka w pracowni izotopowej	2
kradzieży, zniszczenia izotopowej czujki dymu	5
RAZEM	41

Tabela 13. Wyjazdy ekipy dozymetrycznej w 2010 r.

Wyjazdy ekipy dozymetrycznej dotyczyły:	
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie	7
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w mieszkaniu prywatnym	7
zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym	1
RAZEM	15

odbyło się 14 września na stadionie Polonii w Warszawie. Ćwiczenie zostało zorganizowane przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji. Oprócz służby awaryjnej Prezesa PAA, uczestniczyła w nim także policja, straż pożarna, straż graniczna, a także inne instytucje i służby istotne z punktu widzenia zarządzania kryzysowego. Podczas ćwiczeń, jednym z zadań było odbicie zakładników z rąk terrorystów oraz zabezpieczenie podłożonych materiałów promieniotwórczych i wybuchowych. Wspólne ćwiczenia umożliwiły wymianę doświadczeń pomiędzy służbami oraz instytucjami istotnymi dla systemu reagowania w sytuacji zagrożenia. Były one również ważnym elementem przygotowań krajowego systemu reagowania kryzysowego przed Mistrzostwami Europy w Piłce Nożnej EURO 2012.

X. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Zgodnie z art. 72 ustawy Prawo atomowe, Prezes Państwowej Agencji Atomistyki dokonuje systematycznej oceny sytuacji radiacyjnej kraju. Podstawą do takiej oceny są przede wszystkim wyniki pomiarów uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych oraz placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych artykułów spożywczych, produktów żywnościowych, wody pitnej, wody powierzchniowej oraz pasz surowych (patrz rozdz. „Monitorowanie sytuacji radiacyjnej kraju”). Oceny te przedstawiane są w:

- kwartalnych komunikatach Prezesa PAA publikowanych w Monitorze Polskim o sytuacji radiacyjnej w kraju, zawierających dane o poziomie promieniowania γ , skażeniach promieniotwórczych powietrza oraz zawartości radionuklidu Cs-137 w mleku,
- corocznych raportach „Działalność Prezesa PAA oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce”.

Ponadto – na podstawie danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych prowadzących pomiary w trybie ciągłym – codziennie podawana jest na ogólnodostępnej stronie internetowej PAA mapa obrazująca dobowy rozkład mocy dawki promieniowania γ na terenie całego kraju.

Prezentowane tu oceny uwzględniają również wyniki pomiarów (gleby, wód powierzchniowych i osadów dennych) wykonywanych przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

1. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ W ŚRODOWISKU

1.1 Moc dawki promieniowania γ w powietrzu

Wartości mocy dawki promieniowania γ w powietrzu, uwzględniające promieniowanie kosmiczne oraz promieniowanie pochodzące od radionuklidów zawartych w glebie, przedstawione w tabeli 14, pokazują, że w Polsce w 2010 r. jej średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 53 do 142 nGy/h, przy średniej rocznej wynoszącej 93 nGy/h.

W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku k. Otwocka wartości mocy dawki promieniowania γ wynosiły od 58 do 72 nGy/h (średnio 65 nGy/h), a w otoczeniu powierzchniowego Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie – od 78 do 98 nGy/h (średnio 88 nGy/h). Wartości te nie odbiegają w sposób istotny od wyników pomiarowych mocy dawki uzyskanych w innych rejonach kraju.

Wyniki pomiarów wskazują, że poziom promieniowania γ w Polsce oraz w otoczeniu ośrodka Świerk i KSOP w Róźnie w 2010 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Zróżnicowanie wartości mocy dawki (nawet dla tej samej miejscowości) wynika z lokalnych warunków geologicznych decydujących o poziomie promieniowania ziemskiego.

1.2 Aerozole atmosferyczne

Promieniotwórczość sztuczna aerozoli w przyziemnej warstwie atmosfery, określana na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń (ASS-500), wykazuje w 2010 r., podobnie jak w kilku ostatnich latach, przede wszystkim obecność radionuklidu Cs-137. Jego średnie roczne stężenia zawierały się w granicach od poniżej 0,1 do ok. 8,7 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

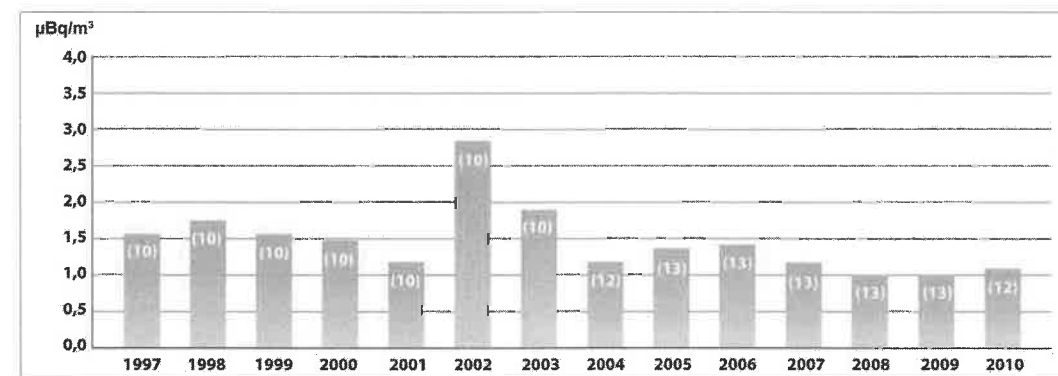
Tabela 14. Wartości mocy dawki uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2010 r. (PAA na podstawie danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych)

Stacje*	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średnich dobowych [nGy/h]	Średnia roczna [nGy/h]
PMS	Białystok	80 – 113	90
	Gdynia	98 – 125	106
	Koszalin	78 – 111	90
	Kraków	92 – 121	105
	Łódź	79 – 101	87
	Lublin	86 – 119	100
	Olsztyn	88 – 111	98
	Sanok	94 – 127	106
	Szczecin	87 – 108	97
	Toruń	79 – 102	90
	Warszawa	92 – 111	99
	Wrocław	72 – 119	82
	Zielona Góra	81 – 117	90
IMiGW	Gdynia	70 – 110	83
	Gorzów	72 – 101	88
	Legnica	90 – 140	105
	Lesko	63 – 91	74
	Mikołajki	83 – 122	103
	Świnoujście	73 – 95	87
	Warszawa	69 – 101	81
	Włodawa	53 – 90	67
	Zakopane	92 – 142	118

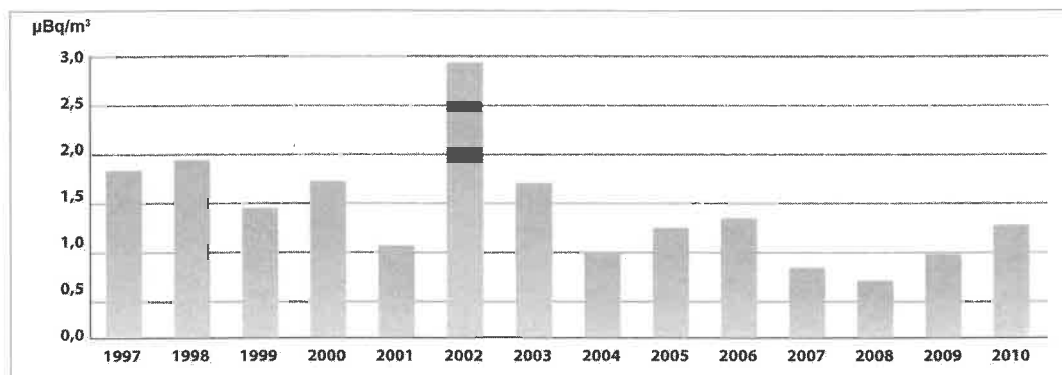
* Symbole stacji określone w rozdz. „Monitorowanie sytuacji radiacyjnej kraju”

m^3 (średnio 1,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie wartości stężenia sztucznego radionuklidu I-131 zawierały się w przedziale od poniżej 0,1 do ok. 190,4 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

m^3 (średnio 1,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), a dla naturalnego Be-7 wynosiły kilka milibekereli na m^3 . Podane wyżej maksymalne wartości stężeń I-131 miały charak-



Rys. 12. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolu w Polsce w latach 1997-2010 w nawiasach podano liczbę stacji mierzących zawartość tego radionuklidu (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych ASS-500)



Rys. 13. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolu w Warszawie w latach 1997-2010 (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych ASS-500)

ter incydentalny i lokalny, a pochodziły m.in. ze spalania materiałów medycznych pozostających po kuracji jodowej w pobliżu punktów pomiarowych. Na rys. 12 i 13 przedstawiono średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolu atmosferycznym w latach 1997-2010, odpowiednio w całej Polsce i w Warszawie. Podwyższone stężenia Cs-137 w 2002 r. spowodowane były pożarami lasów na terenach Ukrainy, skażonych w wyniku awarii czarnobylskiej.

Stężenie izotopu Cs-137 w powietrzu w otoczeniu KSOP w Róźnie, zmierzone przy pomocy przenośnego urządzenia do poboru aerozolowych próbek powietrza, nie przekroczyło limitów detekcji wynoszących 3,73 i 1,44 μBq/m³ (odpowiednio dla pomiarów wykonanych w okresie letnim i jesiennym). Również limity detekcji dla izotopu I-131 nie zostały przekroczone.

W otoczeniu ośrodka Świerk w 2010 r. nie prowadzono pomiarów aktywności aerozoli w powietrzu. Średnie roczne stężenia izotopów Cs-137 oraz I-131, zmierzone dwukrotnie w ciągu 2009 r. w miejscowości Świder (wysokoczuła stacja ASS-500), wynosiły odpowiednio 1,4 oraz 0,7 μBq/m³.

W stacjach wykonujących ciągle pomiary całkowitej aktywności α i β aerozoli atmosferycznych, umożliwiające wykrycie obecności radionuklidów sztucznych o stężeniu powyżej 1 Bq/m³, nie zarejestrowano w roku 2010 żadnego przypadku przekroczenia tej wartości dla średnich stężeń dobowych.

1.3 Opad całkowity

Opadem całkowitym nazywamy pyły skażone izotopami pierwiastków promieniotwórczych, które wskutek pola grawitacyjnego i opadów atmosferycznych osadzają się na powierzchni ziemi.

Wyniki pomiarów przedstawione w tabeli 15 wskazują, że zawartości radionuklidów sztucznych Cs-137 i Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym w roku 2010 były na poziomie obserwowanym w 2009 roku.

Tabela 15. Średnia aktywność Cs-137 i Sr-90 oraz średnia aktywność beta w rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1997-2010 (GIOŚ, pomiary wykonane przez IMiGW)

Rok	Aktywność [Bq/m²]		Aktywność beta [kBq/m²]
	Cs-137*	Sr-90	
1997	1,5	<1,0	0,35
1998	1,0	<1,0	0,32
1999	0,7	<1,0	0,34
2000	0,7	<1,0	0,33
2001	0,6	<1,0	0,34
2002	0,8	<1,0	0,34
2003	0,8	<0,1	0,32
2004	0,7	0,1	0,34
2005	0,5	0,1	0,32
2006	0,6	0,1	0,31
2007	0,5	0,1	0,31
2008	0,5	0,1	0,30
2009	0,5	0,1	0,33
2010	0,4	0,1	0,33

* Aktywność Cs-134 od 1993 r. utrzymuje się na poziomie poniżej progu detekcji

1.4 Wody i osady dennie

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

Wody otwarte

W 2010 r. przeprowadzono pomiary zawartości cezu Cs-137 i strontu Sr-90. Wyniki pomiarów (tabela 16) wskazują, że stężenia te utrzymują się na poziomach z roku ubiegłego i są na poziomach obserwowanych w innych krajach europejskich.

Tabela 16. Stężenia radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2010 r. [Bq/m³] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

	Cs-137		Sr-90*	
	Zakres	Średnio	Zakres	Średnio
Wisła, Bug i Narew	0,7-5,7	2,0	2,9-6,7	4,2
Odra i Warta	1,3-3,2	2,4	2,0-4,7	3,6
Jeziora	0,8-5,3	2,6	1,2-8,2	3,2

* W skażeniach promieniotwórczych wyemitowanych w czasie awarii w Czarnobylu aktywność Sr-90 była znacząco niższa od aktywności Cs-137. Obserwowana obecnie zwiększona aktywność Sr-90 w osadach jest spowodowana jego łatwiejszym wymywaniem z gleby

Stężenia radioizotopów Cs-134 i Cs-137 w próbkach wód otwartych, pobranych w 2010 r. z dodatkowych punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądowego w Świerku wynosiły:

- rzeka Świder (powyżej i poniżej ośrodka): 1,1 i 1,4 Bq/m³ (średnio 1,27 Bq/m³),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: od 3,8 do 10,9 Bq/m³ (średnio 7,4 Bq/m³).

Promieniotwórczość wód przybrzeżnych południowej strefy Bałtyku była w 2010 r. kontrolowana przez pomiary zawartości Cs-137, Ra-226 oraz K-40 w próbkach wody (pomiary wykonywane przez CLOR). Średnie stężenia wymienionych izotopów tych trzech pierwiastków utrzymują się na poziomie 28,9 Bq/m³ dla cezu, 3,12 Bq/m³ dla radu, 2380 Bq/m³ dla potasu i nie odbiegają od wyników z lat poprzednich.

Wody studienne, źródlane i gruntowe w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych i ośrodka w Świerku

Stężenia promieniotwórczych izotopów cezu i strontu w wodach studziennych gospodarstw w otoczeniu ośrodka Świerk w 2010 r. wynosiły od 1,6 do 3,6 Bq/m³ (średnio 2,2 Bq/m³) dla Cs-134 i Cs-137 oraz od 8,2 do 19,5 Bq/m³ (średnio 13,8 Bq/m³) dla Sr-90.

Stężenia izotopów promieniotwórczych Cs-137 i Cs-134 w wodach źródłanych w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie wynosiły średnio 0,8 Bq/m³.

Osady dennie

W 2010 r. – podobnie jak w roku ubiegłym – oznaczano zawartości wybranych radionuklidów sztucznych i naturalnych w próbkach suchej masy (s.m.) osadów dennych rzek, jezior i Morza Bałtyckiego. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach 17 i 18.

Tabela 17. Stężenia radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2010 r. [Bq/kg s.m.] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

	Cs-137		Pu-239 i Pu-240	
	Zakres	Średnio	Zakres	Średnio
Wisła, Bug i Narew	0,7-9,6	3,2	0,010-0,085	0,030
Odra i Warta	0,3-17,8	6,7	0,011-0,239	0,061
Jeziora	2,5-20,7	9,3	0,002-0,080	0,026

Tabela 18. Stężenia radionuklidów sztucznych Cs-137 i Pu-238, Pu-239, Pu-240 oraz radionuklidów naturalnych K-40 i Ra-226 w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego w 2010 roku [Bq/kg s.m.] (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR)

Grubość warstwy	Cs-137	Pu-238	Pu-239, Pu-240	K-40	Ra-226
0-5 cm	143,32	0,05	1,19	828,00	34,33
5-19 cm*	28,49	0,04	0,68	822,26	33,32

* Dla izotopów plutonu grubość warstw osadów dennych, dla których prowadzono pomiary to 0-5 cm oraz 5-15 cm

Podane wyniki wskazują, że stężenia radionuklidów sztucznych w osadach dennych oraz wodach Morza Bałtyckiego w 2010 r. były na poziomach obserwowanych w latach poprzednich.

1.5 Gleba

Promieniotwórczość gleby pochodząca od naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych wyznaczana jest na podstawie cyklicznych (wykonywanych co kilka lat) pomiarów zawartości poszczególnych izotopów promieniotwórczych w próbkach niekulturowanej gleby, pobieranych z warstwy o grubości do 10 cm.

W roku 2008 pobrano 264 próbki gleby z 254 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju, następnie w latach 2008-2009 przeprowadzono pomiary zawartości poszczególnych radionuklidów, w szczególności Cs-137, we wszystkich pobranych próbkach. Wyniki pomiarów z lat 2008-2009 r. można uznać za reprezentatywne dla roku 2010. Wyniki pomiarów określających promieniotwórczość gleby w 2008 r. zostały przedstawione w tabeli 19.

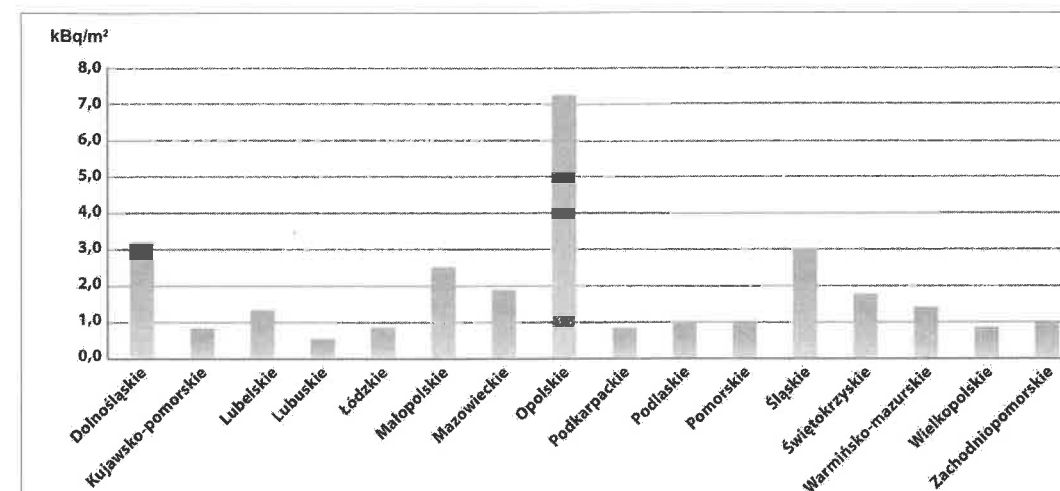
Tabela 19. Średnie stężenia radionuklidu Cs-137 w glebie w poszczególnych województwach Polski w 2008 r. (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

Lp	Województwo	Średnie stężenie Cs-137 [kBq/m ²]	Zakres stężeń [kBq/m ²]
1	dolnośląskie	3,37	0,70 - 19,63
2	kujawsko-pomorskie	0,89	0,43 - 1,38
3	lubelskie	1,50	0,47 - 5,84
4	lubuskie	0,68	0,02 - 1,07
5	łódzkie	0,91	0,29 - 2,47
6	małopolskie	2,67	0,23 - 10,26
7	mazowieckie	2,05	0,61 - 7,74
8	opolskie	7,40	1,45 - 26,79
9	podkarpackie	0,91	0,19 - 2,41
10	podlaskie	1,07	0,65 - 1,83
11	pomorskie	1,05	0,38 - 1,93
12	śląskie	3,21	0,94 - 6,76
13	świętokrzyskie	1,79	0,78 - 3,86
14	warmińsko-mazurskie	1,34	0,27 - 2,35
15	wielkopolskie	0,97	0,47 - 1,54
16	zachodniopomorskie	1,10	0,33 - 2,60

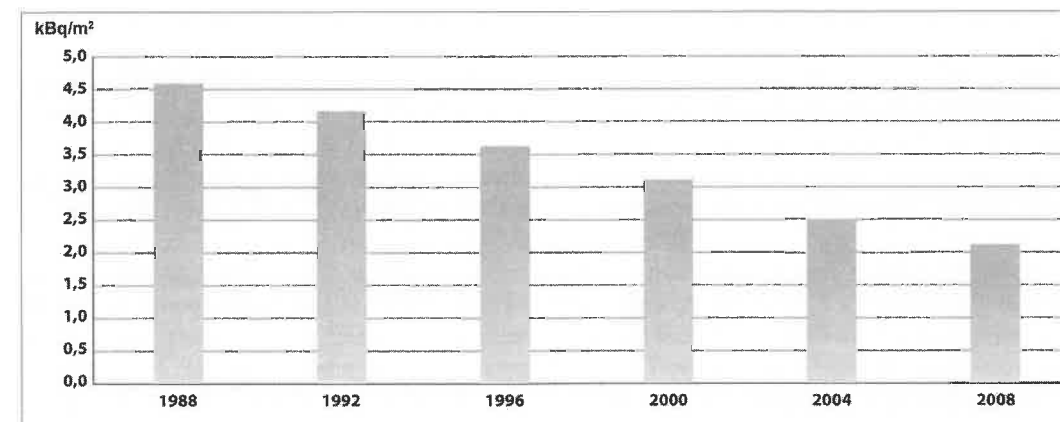
Wyniki tych pomiarów wskazują, że stężenia radioizotopu Cs-137 w poszczególnych próbkach pobranych z dziesięciocentymetrowej warstwy gleby zawierały się w granicach od 0,02 do 26,79 kBq/m² (od 0,12 do 191,04 Bq/kg), średnio 2,10 kBq/m² (20,87 Bq/kg). Najwyższe poziomy – obserwowane na południu Polski – spowodowane są intensywnymi lokalnymi opadami deszczu występującymi na tych terenach w czasie awarii czarnobylskiej.

Średnie zawartości radioizotopu Cs-137 w glebie poszczególnych województw przedstawiono na rys. 14, zaś średnie zawartości tego

radionuklidu w glebie Polski w rozkładzie czasowym (lata 1988-2008) podano na rys. 15. Średnie stężenie Cs-137 w Polsce, w okresie prowadzenia monitoringu skażeń promieniotwórczych gleby, malało od wartości 4,64 kBq/m² w 1988 roku do 2,10 kBq/m² w 2008 r. Stężenie Cs-134 w próbkach gleby zmieniało się w okresie prowadzenia monitoringu zgodnie z okresem połowicznego zaniku i obecnie izotop ten nie występuje w ilościach mierzalnych w glebach Polski. Średnie stężenia naturalnych radionuklidów – Ra-226, Ac-228 oraz K-40 w Polsce w 2008 roku wynosiły odpowiednio 25,8, 24,3 oraz 416 Bq/kg.



Rys. 14. Średnie stężenie powierzchniowe Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w roku 2008 w poszczególnych województwach Polski (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)



Rys. 15. Średnie stężenie powierzchniowe Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

W 2010 r. monitoring stężenia Cs-137 oraz naturalnych radionuklidów w przypowierzchniowej warstwie gleby był kontynuowany przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, w ramach realizacji pierwszego etapu pracy „Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2010-2011”, dofinansowywanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W 2010 r. przeprowadzono pobór próbek gleby w punktach rozmieszczonych na terenie Polski oraz

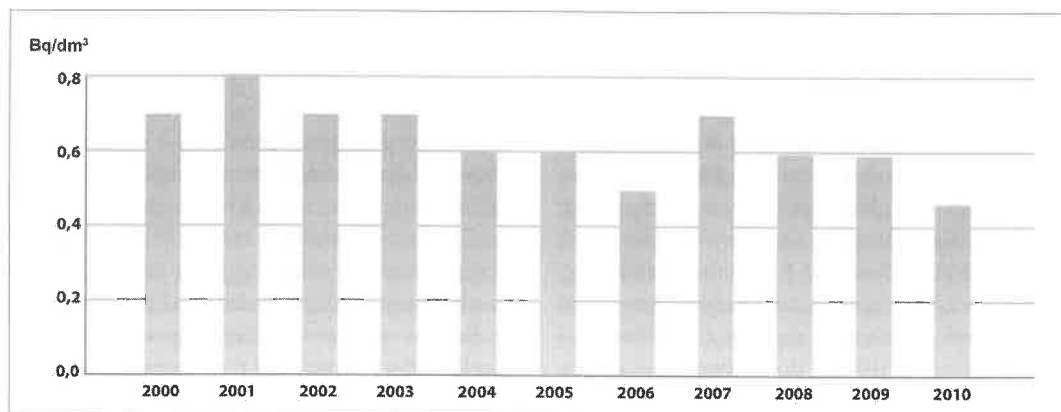
rozpoczęto pomiary stężenia Cs-137 oraz naturalnych radionuklidów w pobranych próbkach. Zakończenie prac nad określeniem zawartości Cs-137 oraz naturalnych radionuklidów w przypowierzchniowej warstwie gleby na terenie Polski planowane jest na koniec 2011 r.

Średnie wartości skażenia powierzchniowego gleby Cs-137 w 2010 r. w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły odpowiednio 7,5 Bq/kg oraz 47,6 Bq/kg. Dla porównania stężenie Cs-137 w glebie na terenie Polski w 2008 r. mieściło się w granicach od 0,12 do 191,04 Bq/kg.

- Wymienione dane pozwalają stwierdzić, że: radionuklid Cs-137 w glebie pochodzi głównie z okresu awarii czarnobylskiej, a jego koncentracja ulega powolnemu spadkowi, wynikającemu przede wszystkim z rozpadu promieniotwórczego,
- średnia zawartość Cs-137 w glebie jest dwadzieścia razy niższa od średniej zawartości naturalnego radionuklidu K-40,
- skażenia promieniotwórcze Cs-137 w otoczeniu ośrodka w Świerku i Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie mieszczą się w zakresie wartości obserwowanych w innych regionach kraju.

2. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ PODSTAWOWYCH ARTYKUŁÓW SPOŻYWCZYCH I PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

Podane w tym rozdziale aktywności izotopów pierwiastków promieniotwórczych w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w rozporządzeniu Rady Unii Europejskiej nr 737/90. 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.



Rys. 16. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mleku w Polsce w latach 2000-2010 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

Z tego względu, w dalszych rozważaniach Cs-134 został pominięty. Obserwowane w 2006 r. w niektórych artykułach spożywczych niższe (w porównaniu z latami poprzednimi i następnymi) aktywności Cs-137 spowodowane były prawdopodobnie warunkami meteorologicznymi, które występowały w tamtym roku na terenie Polski (okresy suszy).

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

2.1 Mleko

Stężenie izotopów pierwiastków promieniotwórczych w mleku stanowi istotny wskaźnik oceny narażenia radiacyjnego drogą pokarmową. Można przyjąć, że w przeciętnej racji żywieniowej w Polsce mleko stanowi 20-30% Cs-137 z całkowitej podaży pokarmowej.

W 2010 r. stężenia Cs-137 w mleku płynnym (świeżym) zawierały się w granicach od 0,1 do 1,24 Bq/dm³ i wynosiły średnio ok. 0,48 Bq/dm³ (rys. 16) stanowiąc ok. 26% całkowitej podaży pokarmowej Cs-137. Były zatem jedynie o ok. 20% wyższe niż w 1985 r. i ponad dziesięciokrotnie niższe niż w 1986 r. (awaria czarnobylska). Dla porównania warto podać, że średnie stężenie naturalnego promieniotwórczego izotopu potasu (K-40) w mleku wynosi ok. 43 Bq/dm³.

W 2010 r. w proszku mlecznym uzyskiwanym z mleka odtłuszczonego zawartość Cs-137 zawierała się w przedziale od 1,79 do 16,14 Bq/kg, co w przeliczeniu na mleko płynne odpowiada zakresowi 0,15-1,35 Bq/dm³ (przy założeniu, że 1 kg proszku $\approx$ 12 dm³ płynu) i jest zgodne z wynikami analiz mleka płynnego. Rejestrowane rozrzuty promieniotwórczości poszczególnych próbek dla mleka płynnego i proszku mlecznego wynikają z różnych poziomów skażeń promieniotwórczych występujących po awarii czarnobylskiej w poszczególnych regionach kraju.

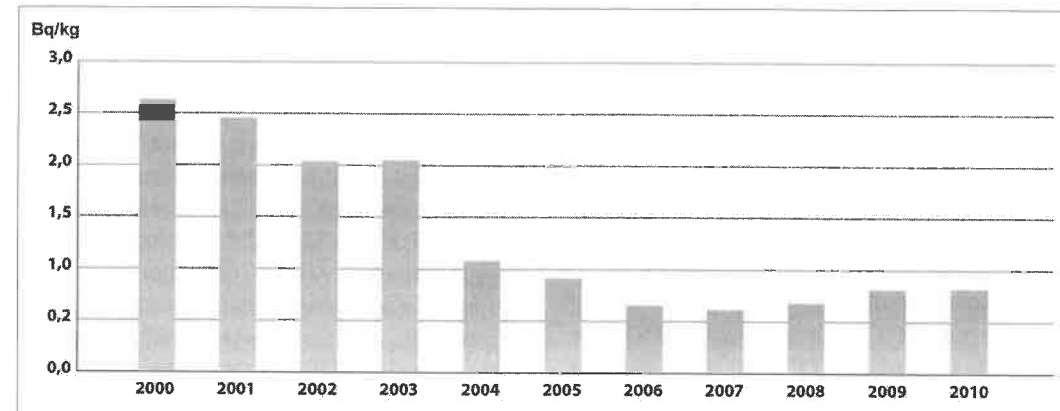
2.2 Mięso, drób, ryby i jaja

Wyniki pomiarów aktywności Cs-137 w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także

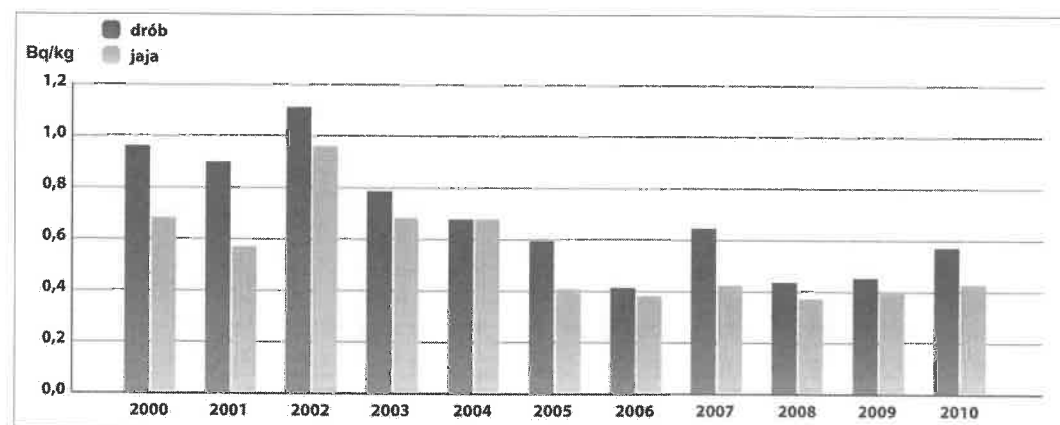
w mięsie z drobiu, w rybach i jajach, przeprowadzonych w 2010 r. wyglądały następująco (średnia roczna wartość stężenia Cs-137):

- mięso hodowlane – ok. 0,83 Bq/kg,
- drób – ok. 0,58 Bq/kg,
- ryby – ok. 1,0 Bq/kg,
- jaja – ok. 0,43 Bq/kg.

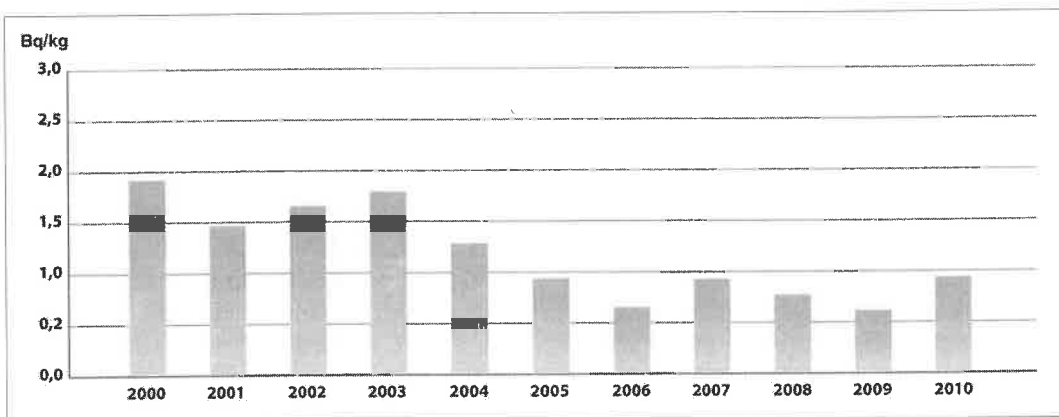
Rozkład czasowy aktywności Cs-137 w latach 2000-2010, w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu i jajach oraz rybach przedstawiono na rys. 17-19. Uzyskane dane wskazują, że w 2010 r. średnia aktywność izotopu cezu w rybach była nieznacznie większa niż w roku ubiegłym, a w mięsie, drobiu i jajach na poziomie z roku ubiegłego. W porównaniu z rokiem 1986 (awaria w Czarnobylu), aktywności te w 2010 r. były kilkunastokrotnie niższe.



Rys. 17. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mięsie hodowlanym w Polsce w latach 2000-2010 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



Rys. 18. Średnie roczne stężenie Cs-137 w drobiu i w jajach w Polsce w latach 2000-2010 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



Rys. 19. Średnie roczne stężenie Cs-137 w rybach w Polsce w latach 2000-2010
(PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

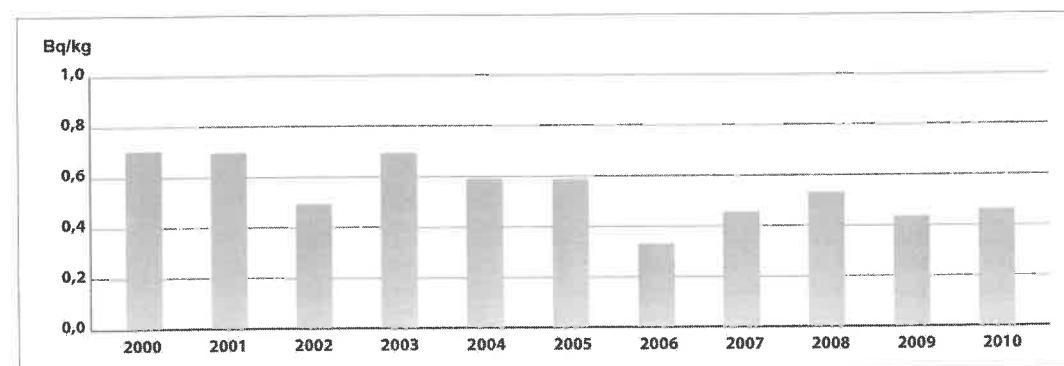
2.3 Warzywa, owoce, zboże i grzyby

Wyniki pomiarów promieniotwórczości sztucznej w warzywach i owocach wykonane w 2010 roku wskazują, że stężenia izotopów Cs-137 w warzywach zawierały się w granicach 0,1-0,96 Bq/kg, średnio 0,47 Bq/kg (rys. 20), a w owocach w granicach 0,1-0,79 Bq/kg, średnio 0,35 Bq/kg (rys. 21). W porównaniach długookresowych wyniki z 2010 r. były na poziomie z roku 1985, a w stosunku do 1986 r. – kilkunastokrotnie niższe.

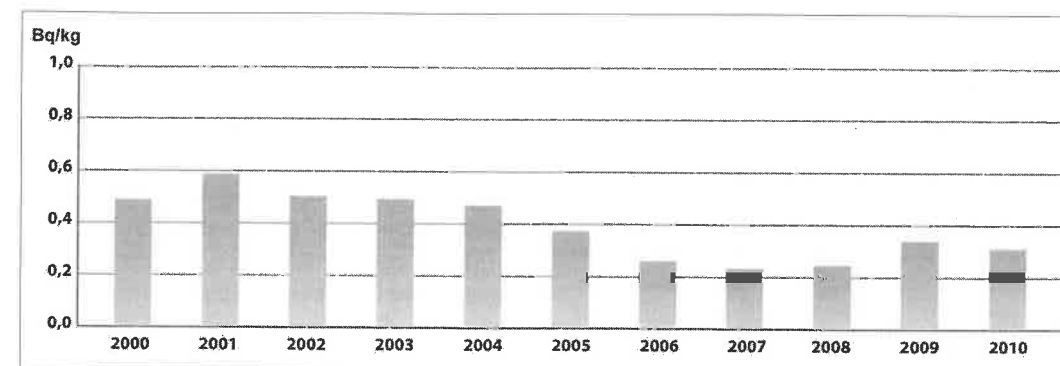
Aktywności Cs-137 w zbożach w 2010 r. zawierały się w granicach 0,17-1,06 Bq/kg (średnio 0,43 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w 1985 r. W roku 2010 nie wykonywano pomiarów zawartości Cs-137 w zbożach w otoczeniu ośrodka w Świerku i Krajowego

Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie. Natomiast w 2008 r. aktywność izotopu cezu w zbożach, w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie nie przekraczała wartości 0,3 Bq/kg, tj. była na poziomie znacznie poniżej ówczesnej i obecnej średniej krajowej (średnia krajowa w 2008 r. wynosiła 0,64 Bq/kg). W roku 2010 nie przeprowadzono również pomiarów zawartości Cs-137 w trawie na terenie KSOP w Różanie. W 2008 r. pomiary wykazały średnią zawartość Cs-137 na poziomie 7,6 Bq/kg. Średnie aktywności izotopu cezu w trawie w otoczeniu ośrodka Świerk (w odniesieniu do suchej masy) w 2010 r. zawierały się w granicach od 1 do 5,18 Bq/kg (średnio 2,01 Bq/kg).

W świeżych grzybach leśnych utrzymuje się nieco podwyższony – w porównaniu do podstawowych artykułów żywnościowych – poziom



Rys. 20. Średnie roczne stężenie Cs-137 w warzywach w Polsce w latach 2000-2010
(PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne)



Rys. 21. Średnie roczne stężenie Cs-137 w owocach w Polsce w latach 2000-2010
(PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

aktywności Cs-137. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2010 r. wskazują, że średnie aktywności cezu w podstawowych gatunkach świeżych grzybów wyniosły ok. 78,56 Bq/kg. 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).

Wyższe w stosunku do innych owoców stężenia cezu utrzymują się również w leśnych czarnych jagodach. Średnie stężenie Cs-137 wyniosło w 2010 r. około 10,7 Bq/kg.

3. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNYCH RADIONUKLIDÓW W ŚRODOWISKU ZWIĘKSZONA WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA

Monitoring radiacyjny środowiska obejmuje również obserwację sytuacji radiacyjnej na terenach, na których występuje zwiększony – w wyniku działalności człowieka – poziom promieniowania jonizującego pochodzącego od źródeł naturalnych. Do takich terenów zalicza się (jak podano w rozdz. „Ocena sytuacji radiacyjnej kraju”) tereny byłych zakładów wydobywania i przerobu rud uranu znajdujących się w okolicach Jeleniej Góry.

W interpretacji wyników pomiarów posłużono się zaleceniami Światowej Organizacji Zdro-

wia (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 α wody pitnej nie powinna zasadniczo przekraczać 100 mBq/dm³, natomiast aktywność β – 1000 mBq/dm³. Należy zaznaczyć, że wspomniane poziomy mają jedynie charakter wskaźnikowy – w przypadku ich przekroczenia zaleca się identyfikację radionuklidów.

Zgodnie z programem monitoringu, w roku 2010 r. przeprowadzono pomiary aktywności α i β dla 62 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - całkowita aktywność α – od 1,5 do 32,5 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 30,4 do 263,1 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność α – od 4,1 do 627,5 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 34,8 do 3390,4 mBq/dm³,

przy czym górne poziomy aktywności wystąpiły w wodach wypływających ze sztolni nr 19a byłej kopalni „Podgórze” w Kowarach.

Jakkolwiek wody wypływające z wyrobisk górniczych, wody powierzchniowe i podziemne nie są przeznaczone do wykorzystania jako wody pitne i nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia, to z uwagi na ich pod-

wyższą promieniotwórczość powinny być nadal systematycznie kontrolowane.

Pomiarami objęto stężenia radonu w wodzie z publicznych ujęć na terenie Związku Gmin Karkonoskich. Zalecenia Unii Europejskiej dotyczące radonu w wodzie (*Commission Recommendations* 2001/928 EURATOM) mówią, że dla ujęć publicznych o stężeniach radonu przekraczających 100 Bq/dm^3 kraje członkowskie powinny ustanowić indywidualnie tzw. referencyjne poziomy stężenie radonu; dla stężeń przekraczających 1000 Bq/dm^3 konieczne są działania zaradcze mające na względzie ochronę radiologiczną. W 2010 r. żaden z uzyskanych wyników stężenia radonu w wodzie nie przekroczył wartości 1000 Bq/dm^3 .

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

wchodzących w skład Związku Gmin Karkonoskich wynosiło od 0,5 do $326,7 \text{ Bq/dm}^3$. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, charakteryzujących się najwyższą całkowitą promieniotwórczością α i β miało najwyższą wartość $358,8 \text{ Bq/dm}^3$ w wodzie wypływającej ze sztolni nr 17 kopalni „Pogórze”.

Można ogólnie stwierdzić, że nawet w tym rejonie Polski, o potencjalnie najwyższym zagrożeniu radiacyjnym pochodzącym od radonu w wodzie i od naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w glebie, zagrożenie jest dla miejscowej ludności pomijalnie małe.

Na podstawie przedstawionych w tym rozdziale danych można stwierdzić, że zagrożenie radiacyjne ludzi i środowiska w Polsce jest pomijalnie małe.