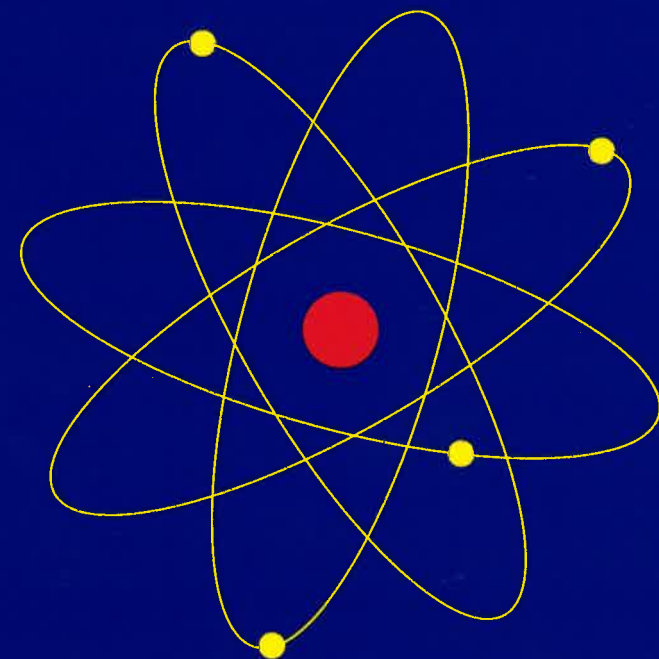


ISSN 0867-4752

2 (80)/2010

*BEZPIECZEŃSTWO
JĄDROWE
i
OCHRONA
RADIOLOGICZNA*



PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

Nr 2 (80)/2010
Warszawa

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI O STANIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W ROKU 2009 | |
| I. INFORMACJE OGÓLNE | 3 |
| PRZEPISY PRAWNE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ | 3 |
| II. DZIAŁANIA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ | 4 |
| 1. ZADANIA PAA W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ | 4 |
| 2. DZIAŁANIA PRZYGOTOWUJĄCE PAA DO REALIZACJI ZADAŃ ZWIĄZANYCH Z PROGRAMEM POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ | 5 |
| III. SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ (DOZÓR JĄDROWY) | 7 |
| 1. STRUKTURA I FUNKCJE | 7 |
| 2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO | 10 |
| 3. WYDAWANIE ZEZWOLEŃ I ZAŚWIADCZEŃ O REJESTRACJI ORAZ PROWADZENIE KONTROLI PRZEZ PREZESA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI | 16 |
| 4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH | 25 |
| 5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU | 27 |
| 6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO | 32 |
| 7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH | 37 |
| IV. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU | 39 |
| 1. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ W ŚRODOWISKU | 39 |
| 2. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ PODSTAWOWYCH ARTYKUŁÓW SPOŻYWCZYCH I PRODUKTÓW ŻYWNOSCIOWYCH .. | 44 |
| 3. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNYCH RADIONUKLIDÓW W ŚRODOWISKU ZWIĘKSZONA WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA | 46 |
| 4. NARAŻENIE LUDNOŚCI NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE | 47 |
| UWAGI KOŃCOWE | 50 |

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

Corocznie drugi numer Biuletynu zawiera informację Państwowej Agencji Atomistyki o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) w Polsce w minionym roku. Informacja ta jest częścią obszerniejszego rocznego raportu Prezesa PAA składanego Premierowi RP, zgodnie z wymogiem ustawy Prawo atomowe. Zasadniczą część informacji stanowi opis systemu bjior (dozoru jądrowego) oraz ocena sytuacji radiacyjnej kraju. Dozór jądrowy sprawowany jest w Polsce przez Prezesa PAA, Głównego Inspektora i inspektorów dozoru jądrowego w oparciu o przepisy ustawy Prawo atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. Oprócz przytoczenia określonych w ustawie zasad i sposobów postępowania (rozdział I), stanowiących podstawę podobnych jak w latach ubiegłych rutynowych działań PAA jako urzędu dozoru w 2009 roku, po raz pierwszy w informacji zamieszczono także działania PAA podjęte w tymże roku w związku z programem Polskiej Energetyki Jądrowej (rozdział II). W końcowej ocenie sytuacji radiacyjnej Prezes PAA, prof. Michael Waligórski stwierdza, że „...stan źródeł promieniowania jonizującego, 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”.

Począwszy od bieżącego numeru, prenumeratorzy Biuletynu będą otrzymywać go wraz z wkładką w postaci Informatora PAA. Redaktorem Informatora jest dr Stanisław Latek, natomiast funkcję redaktora technicznego pełni pani Elżbieta Zalewska. Informator jest dostępny także na stronie internetowej Agencji (www.paa.gov.pl).

Mamy nadzieję, że zarówno w Biuletynie, jak i Informatorze znajdą Państwo interesujące dla siebie informacje.

Redakcja Biuletynu

INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI O STANIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 2009 ROKU

I. INFORMACJE OGÓLNE

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 i ochronę radiologiczną (bjior) pracowników i ogółu ludności w Polsce. Najbardziej istotne jej postanowienia dotyczą reglamentacji działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego, obowiązków kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność z wykorzystaniem promieniowania oraz uprawnień Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki do wykonywania kontroli i sprawowania zewnętrznego, państwowego nadzoru nad tą działalnością. Ustawa określa również inne zadania Prezesa PAA, m.in. związane z oceną sytuacji radiacyjnej kraju, a zwłaszcza procedurami postępowania w przypadku wystąpienia zdarzeń radiacyjnych.

Określone w ustawie zasady i wymagania odnośnie sposobów 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.

Kierownik jednostki prowadzącej działalność z wykorzystaniem promieniowania jonizującego odpowiada za bezpieczeństwo w jej prowadzeniu. Zgodnie z ustawą odpowiada za przestrzeganie wymagań bezpiecznego 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, że możliwe jest również wykonywanie 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 wykorzystywanych przy jej wykonywaniu).

Niektóre rodzaje stanowisk pracy (szczególnie w obiektach jądrowych, ale również w jednostkach organizacyjnych prowadzących innego rodzaju działalności 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 komisjami powołanymi 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 przewidzianymi w ustawie przypadkami nie wolno przekraczać. W celu kontroli otrzymywanych przez pracowników dawek, zostali oni objęci systemem pomiarów dozymetrycznych. 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 otrzymanych przez tych pracowników.

W szczególności sposób ustawa traktuje materiały jądrowe oraz wysokoaktywne źródła promieniotwórcze, a zwłaszcza ich transport, jak również ruch transgraniczny odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, wprowadzając mechanizmy pozwalające na ich bezpieczne przemieszczanie, odpowiednią ochronę fizyczną oraz gwarancje odbioru przez docelowego odbiorcę.

Odpady promieniotwórcze są traktowane w ustawie w sposób wyjątkowy. Ze względu na konieczność zapewnienia właściwych warunków stałego, 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 sposoby

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 kraju 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 zapisy pozwalające szybko reagować na wystąpienie ewentualnych jej naruszeń. Są to możliwości nakładania kar pieniężnych 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 z nim. Rozwiązania zawarte w ustawie Prawo atomowe odpowiadają w pełni uregulowaniom międzynarodowym. Wynikają bowiem z wiążących Polskę umów międzynarodowych (konwencji, umów bilateralnych), jak i szczegółowych przepisów (dyrektyw czy decyzji) Unii Europejskiej.

II. DZIAŁANIA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

1. ZADANIA PAA W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

Uchwałą Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 roku rozpoczęte zostały prace nad Programem Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ), jednym z ważniejszych elementów równoległe opracowywanego przez Ministerstwo

Gospodarki dokumentu „Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku”, przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. Podstawowym warunkiem realizacji Programu jest zapewnienie wysokiego, akceptowalnego społecznie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej przez kompetentny, niezależny dozór jądrowy. W celu realizacji Programu zostały zwiększone zadania Prezesa PAA, będącego centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w związku z dostosowaniem Państwowej Agencji Atomistyki do pełnienia roli urzędu dozoru jądrowego, również w zakresie energetycznych reaktorów jądrowych. Koordynatorem Programu jest od 15 maja 2009 Pełnomocnik Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej – Minister Hanna Trojanowska, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Gospodarki.

Opublikowane w 2009 roku najważniejsze dokumenty prawne dotyczące PPEJ to:

- Uchwała nr 4/2009 Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 r. w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 maja 2009 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej (Dz. U. Nr 72 z 2009 r., poz. 622),
- Ramowy harmonogram działań dla energetyki jądrowej przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 11 sierpnia 2009 r.,
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2009 r. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” (M.P. Nr 2 z 2010 r., poz. 11).

Dokumenty te zobowiązują Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki do podjęcia działań dostosowujących kierowany przez niego urząd do realizacji zadań nadzoru w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjor) obiektów jądrowych, w tym energetycznych reaktorów jądrowych.

Zadania dozoru jądrowego w odniesieniu do obiektów jądrowych to przede wszystkim:

- Formułowanie szerszych niż dotąd wymagań w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
- Prowadzenie procesu licencjonowania obiektów

jądrowych, zakończonego wydaniem decyzji o zezwoleniu na budowę, rozruch, eksploatację lub likwidację obiektu jądrowego. Licencjonowanie na etapie lokalizacji przybiera w różnych krajach różną formę. Proces licencjonowania to w dużej części przegląd i ocena (analizowanie, sprawdzanie, weryfikowanie) obszernej i trudnej pod względem merytorycznym dokumentacji bezpieczeństwa. W Polsce zasady wydawania zezwoleń w przedmiotowych kwestiach określiła znowelizowana, zwłaszcza w kwestii obiektów jądrowych (w tym reaktorów energetycznych) ustawa Prawo atomowe.

- Wykonywanie nadzoru i kontroli przestrzegania przez inwestora lub organizację eksploatującą obiekt jądrowy przepisów w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz prowadzenie tych kontroli dla potrzeb procesu licencjonowania, **Realizacja wymienionych zadań wymaga znacznego wzmocnienia kadrowego i finansowego Państwowej Agencji Atomistyki.**

2. DZIAŁANIA PRZYGOTOWUJĄCE PAA DO REALIZACJI ZADAŃ ZWIĄZANYCH Z PROGRAMEM POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

2.1. Plan restrukturyzacji Państwowej Agencji Atomistyki

Aby przygotować Agencję do realizacji nowych zadań, w 2009 r. opracowany został w PAA dokument wewnętrzny pt.: „Wytyczne do programu działań niezbędnych do podjęcia w Państwowej Agencji Atomistyki” podejmującej kwestię przekształcenia urzędu Prezesa PAA wraz ze wspierającą go Państwową Agencją Atomistyki w jednostkę realizującą zadania urzędu nadzorującego bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną w kraju wdrażającym program energetyki jądrowej i stosującym źródła promieniowania jonizującego. Analizy tej dokonano w oparciu o międzynarodowe zalecenia, standardy bezpieczeństwa opracowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w Wiedniu oraz dyrektywy europejskie, w szczególności dyrektywę Rady 2009/71/Euratom z dnia 25 czerwca 2009

r. ustawiającą wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz. Urz. UE L 172 z 02.07.2009, str. 18 oraz Dz. Urz. UE L 260 z 03.10.2009, str. 40).

Dostosowanie PAA do nowych zadań będzie wymagało zmian organizacyjnych i zatrudnienia nowych pracowników. Konieczne będzie utworzenie w PAA grup specjalistów i komórek organizacyjnych zdolnych do prowadzenia ocen bezpieczeństwa jądrowego w oparciu o przedłożoną dozorowi jądrowemu dokumentację zawierającą analizy bezpieczeństwa przeprowadzone przez wnioskodawcę (inwestora, a potem jednostkę eksploatującą elektrownię jądrową). Grupy te powinny być złożone ze specjalistów o wysokich kwalifikacjach, dysponujących narzędziami do prowadzenia analiz i obliczeń oraz posiadających wiedzę o funkcjonowaniu i właściwościach urządzeń, systemów technologicznych i konstrukcji budowlanych stosowanych we współczesnych elektrowniach jądrowych. Na podstawie szczegółowych analiz ustalono, że **zatrudnienie w PAA powinno wzrosnąć co najmniej o 39 etatów**, w tym 17 inspektorów dozoru jądrowego, 13 pracowników dokonujących analiz dokumentacji bezpieczeństwa oraz 9 prawników lub specjalistów w sprawach prawa administracyjnego. Liczba nowych etatów wynika z analiz pracochłonności procesu licencjonowania obiektów jądrowych oraz porównań stanu kadr (liczebności) podobnych urzędów działających w innych krajach z liczebnością personelu PAA. **Bez przyznania na ten cel stosownych środków finansowych z budżetu państwa, proces dostosowania PAA nie będzie mógł zostać zrealizowany.**

2.2. Projekt nowelizacji ustawy Prawo atomowe

Równoległe z działalnością zespołu analizującego program działań i restrukturyzacji PAA, prowadzone były prace nad projektem zmian ustawy Prawo atomowe, co wynikało z następujących powodów:

- konieczność transpozycji do prawa polskiego dyrektywy Rady 2009/71/Euratom z dnia 25 czerwca 2009 r., ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych,

- wymaganie uwzględnienia decyzji rządowych dotyczących wprowadzenia programu energetyki jądrowej,
- potrzeba uwzględnienia wniosków wynikających ze stosowania dotychczasowych przepisów Prawa atomowego.

W planowanych zmianach ustawy należy uwzględnić w szczególności specyfikę reaktorów energetycznych jako obiektów jądrowych, w następujących aspektach:

- przebudowy systemu udzielania zezwoleń na obiekty jądrowe,
- zasad bezpieczeństwa jądrowego,
- wymagań lokalizacyjnych dla obiektów jądrowych,
- wymagań dotyczących projektowania i budowy 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,
- elementów, które powinny znaleźć się w zezwoleniu,
- 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 obiektów jądrowych,
- 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 środków przez fundusz przeznaczony 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 nadzo-

ru i kontroli nad jednostkami organizacyjnymi wykonującymi działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, w tym środków egzekucji decyzji nadzorczych,

- przekształcenie Rady do Spraw Atomistyki,
- uszczegółowienia przepisów dotyczących odpowiedzialności cywilnej za szkodę jądrową,
- zmiany wysokości pieniężnych kar administracyjnych 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 wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w ramach jednego aktu prawnego o randze ustawy.

2.3. Organizacja specjalistycznych szkoleń

W celu nabycia i utrzymania przez pracowników PAA kwalifikacji umożliwiających działanie PAA jako organu dozоровego w warunkach realizacji PPEJ, konieczne będzie prowadzenie szkoleń specjalistycznych – podstawowych i okresowych. Szkolenia te będą organizowane w miarę możliwości w kraju, jednakże większość z nich, z racji niedoboru kadry szkoleniowej, będzie prowadzona w ośrodkach zagranicznych. Tematyka szkoleń dotyczy będzie: analiz bezpieczeństwa jądrowego (poprzez ocenę dokumentacji bezpieczeństwa), zintegrowanego systemu zarządzania, monitoringu radiacyjnego, reagowania na zdarzenia radiacyjne, zarządzania kryzysowego, oraz innych zagadnień związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną. **Kolejnym, koniecznym warunkiem prowadzenia szkoleń jest uzyskanie odpowiednich środków finansowych na ich realizację oraz zagwarantowanie wykształconej już kadrze dostatecznie wysokich uposażeń, aby zapewnić jej stabilizację zawodową.**

W połowie 2009 r. roku rozpoczęto specjalistyczne szkolenie dla pracowników PAA za-

angażowanych w prace związane z Programem Polskiej Energetyki Jądrowej (kontynuowane w 2010 r.). Szkolenie zostało sfinansowane ze środków własnych PAA. Jego celem jest przekazanie podstawowej wiedzy o bezpieczeństwie jądrowym (część I) oraz nabycie podstawowych umiejętności w ocenie dokumentacji bezpieczeństwa elektrowni jądrowych (część II). Szkolenie obejmuje m.in. takie zagadnienia jak: wymiana ciepła i przepływ chłodziwa w reaktorze, podstawowe zasady i cechy bezpieczeństwa w elektrowni jądrowej oraz systemy, pasywne układy bezpieczeństwa, ograniczenie zagrożenia przy ciężkiej awarii, doświadczenia z incydentów i awarii w reaktorach jądrowych, analizy bezpieczeństwa i rola dozoru jądrowego. Podobne szkolenia będą powtarzane w przyszłości.

III. SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ (DOZÓR JĄDROWY)

1. STRUKTURA I FUNKCJE

Eksploatacja obiektów jądrowych oraz prowadzenie różnych innych działalności polegających na zastosowaniach źródeł promieniowania jonizującego, postępowaniu z powstającymi w tych obiektach lub w wyniku tych zastosowań odpadami promieniotwórczymi oraz transportem źródeł i odpadów wymaga zapewnienia i utrzymywania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, czyli ograniczenia zagrożenia promieniowaniem jonizującym.

Bezpieczeństwo rozumiane jest z jednej strony jako rozwiązania prawne i organizacyjne zapewniające bezpieczny stan obiektów i urządzeń oraz bezpieczny sposób prowadzenia działalności, a z drugiej strony – jako ochrona ludzi i środowiska przed potencjalnym narażeniem na promieniowanie jonizujące.

System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) obejmuje całość przedsięwzięć prawnych, organizacyjnych i technicznych, zapewniających taki stan bezpieczeństwa jądrowego, radiacyjnego, transportu i odpadów, który jest zgodny z obowiązującym prawem.

W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, wszystkie zagadnienia związane z kwestią bezpieczeństwa jądrowego i ochrony fizycznej są rozpatrywane łącznie z ochroną radiologiczną (rozumianą jako ochrona pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące) czy monitoringiem radiologicznym środowiska naturalnego. Bezpieczeństwo jądrowe (w tym ochrona fizyczna) materiałów i obiektów jądrowych ma służyć osiągnięciu celu, jakim jest ochrona przed promieniowaniem, ponieważ we wszystkich przypadkach zagrożenie – potencjalnie stwarzane przez technologie jądrowe – związane jest z efektami biologicznymi promieniowania jonizującego, których uniknięcie ochrona ma zapewnić z odpowiednim marginesem. Dzięki takiemu rozwiązaniu w Polsce istnieje jedno wspólne podejście do wszelkich aspektów ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa jądrowego, zabezpieczenia materiałów jądrowych i źródeł promieniotwórczych oraz funkcjonuje jednolity dozór jądrowy sprawowany przez Prezesa PAA przy pomocy Głównego Inspektora i inspektorów dozoru jądrowego będących pracownikami Państwowej Agencji Atomistyki.

System bjiór, tworzony w Polsce od późnych lat 50. ubiegłego stulecia, przeszedł w latach 80., a następnie w latach 90. gruntowne przeobrażenia, związane także z przystąpieniem Polski do wielu konwencji międzynarodowych. W latach 80. wiązały się one z planami budowy elektrowni jądrowych w Polsce, zaś w latach 90. – z przemianami polityczno-gospodarczymi, w tym w zakresie organizacji nauki. Ostatnie zmiany spowodowane były przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. System bjiór 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, których Polska jest stroną.

Istotnymi elementami systemu bjiór 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 otrzymanywanych przez pracowników, nadzór nad szkoleniem inspektorów dozoru jądrowego,

inspektorów ochrony radiologicznej (ekspertów w sprawach bjiór funkcjonujących w jednostkach prowadzących działalność 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 planów ich ochrony fizycznej oraz kontrolę stosowanych technologii.

- Rozpoznanie 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 sytuacji radiacyjnej i reagowania w wypadku zaistnienia zdarzeń radiacyjnych (we współpracy z innymi, właściwymi organami i służbami działającymi w ramach krajowego systemu reagowania kryzysowego).
- Wykonywanie prac mających na celu wypełnienie zobowiązań Polski wynikających z traktatów, konwencji oraz umów międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Układ o nieprolifracji broni jądrowych i wynikające z niego umowy międzynarodowe, Traktat EURATOM, Traktat o całkowitym zakazie prób jądrowych, Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, Konwencja o wzajemnej pomocy w razie awarii jądrowych, Konwencja bezpieczeństwa jądrowego, Konwencja o ochronie fizycznej obiektów i materiałów jądrowych, Konwencja o bezpiecznym postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi i z wypalonym paliwem jądrowym oraz umowy bilateralne o wzajemnej pomocy w przypadku awarii jądrowych i współpracy w zakresie bjiór z krajami sąsiednimi).

dującymi z Polską), jak również w celu oceny stanu instalacji jądrowych, gospodarki źródłami i odpadami promieniotwórczymi oraz systemów bjiór poza granicami Polski.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, wymienione zadania (a zwłaszcza nadzór nad działalnościami z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego) należą do Prezesa PAA. Wyjątek stanowią zastosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, ponieważ nadzór w tym zakresie wykonywany jest przez państwowe wojewódzkie inspektoraty sanitarne (lub odpowiednie 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 do zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w tym kwalifikacji i uprawnień pracowników.
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 promieniowania jonizującego, w tym pracowni rentgenowskich (innych niż nadzorowane przez służby sanitarne),
 - zamierzone dodawanie substancji promieniotwórczych w procesie produkcyjnym wyrobów powszechnego użytku i wyrobów medycznych, obrót tymi wyrobami, przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i wywóz z tego terytorium wyrobów powszechnego użytku i wyrobów medycznych, do których dodano substancje promieniotwórcze,

W zakresie działalności z materiałami jądrowymi, nadzór obejmuje również zatwierdzanie i kontrolę systemów ochrony fizycznej i realizowanie czynności przewidzianych w zobowiązaniach Rzeczypospolitej Polskiej w odniesieniu do zabezpieczeń (i ewidencji) tych materiałów. W realizację powyższych zadań, związanych z nadzorem nad działalnościami w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące oraz poprzednio wymienionymi elementami systemu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, zaangażowane są następujące departamenty Państwowej Agencji Atomistyki, pod bezpośrednim nadzorem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego:

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 środowiska i gospodarka odpadami promieniotwórczymi.

W zakresie działalności z materiałami jądrowymi, nadzór obejmuje również zatwierdzanie i kontrolę systemów ochrony fizycznej i realizowanie czynności przewidzianych w zobowiązaniach Rzeczypospolitej Polskiej w odniesieniu do zabezpieczeń (i ewidencji) tych materiałów. W realizację powyższych zadań, związanych z nadzorem nad działalnościami w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące oraz poprzednio wymienionymi elementami systemu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, zaangażowane są następujące departamenty Państwowej Agencji Atomistyki, pod bezpośrednim nadzorem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego:

1. **Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego** wykonujący czynności związane z: oceną i nadzorem stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w krajowych obiektach jądrowych, wydawaniem zezwoleń dotyczących obiektów jądrowych, przeprowadzaniem kontroli w obiektach jądrowych i zakładach zajmujących się postępowaniem z odpadami promieniotwórczymi, prowadzeniem ewidencji i kontroli ochrony fizycznej materiałów jądrowych; prowadzeniem centralnego rejestru dawek (CRD) i wydawaniem tzw. paszportów dozymetrycznych oraz wykonywaniem oceny bjiór w odniesieniu do obiektów jądrowych zlokalizowanych poza granicami kraju.

2. **Departament Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego** wykonujący czynności z zakresu wydawania zezwoleń na działalność związaną z zastosowaniami promieniowania jonizującego, z wyjątkiem działalności dotyczącej obiektów jądrowych, a w określonych przypadkach polegającej jedynie na przyjmowaniu zgłoszeń tego rodzaju działalności oraz przeprowadzaniu kontroli w jednostkach organizacyjnych prowadzących taką działalność.

3. **Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR)** wykonujące czynności związane z analizą i oceną sytuacji radiacyjnej kraju w warunkach normalnych i w sytuacji zdarzeń radiacyjnych, biorące udział w organizowaniu postępowania w przypadkach zdarzeń radiacyjnych oraz w koordynacji działania stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych.

Istotną rolę w realizacji zadań urzędu dozoru jądrowego jakim jest PAA spełnia także: **Departament Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej**, ze względu na zależność polskiego dozoru jądrowego od światowego systemu bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego, zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych oraz innych mechanizmów przeciwdziałania proliferacji broni jądrowej oraz: **Departament Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej**, ze względu na coraz większą wagę zapewnienia odpowiedniej przejrzystości działań urzędu dozoru poprzez rzetelną i szybką informację dla społeczeństwa (strona www.paa.gov.pl, biuletyn, informator) i mediów (artykuły i konferencje prasowe) oraz ze względu na organizację szkoleń i egzaminów na inspektora ochrony radiologicznej, stanowiska ważne dla biorących udział w inspektorów dozoru jądrowego.

2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO

Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego to obiekty jądrowe znajdujące się na terenie kraju, elektrownie jądrowe w państwach sąsiednich, zlokalizowane w pobliżu granic Polski, a także

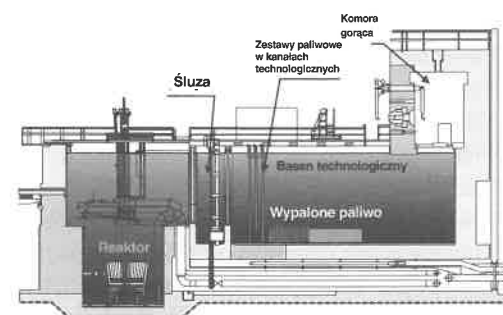
obiekty związane z przetwarzaniem i składowaniem odpadów promieniotwórczych oraz działalności polegające na zastosowaniach źródeł promieniowania jonizującego.

2.1. Krajowe obiekty jądrowe

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) w Świerku, zaś likwidowany reaktor EWA oraz przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19i19A) – w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), któremu podlega również Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie. Dyrektorzy tych jednostek, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, odpowiadają za bezpieczeństwo eksploatacji i ochronę fizyczną tych obiektów.

Reaktor MARIA

Reaktor badawczy MARIA, obecnie jedyny czynny reaktor jądrowy w Polsce, to wysokostromieniowy reaktor typu basenowego (rys. III/1) o projektowej, nominalnej mocy cieplnej 30 MWt i gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu rzędu 10^{18} n/m²s.



Rys. III/1. Przekrój reaktora MARIA i basenu technologicznego (IEA POLATOM)

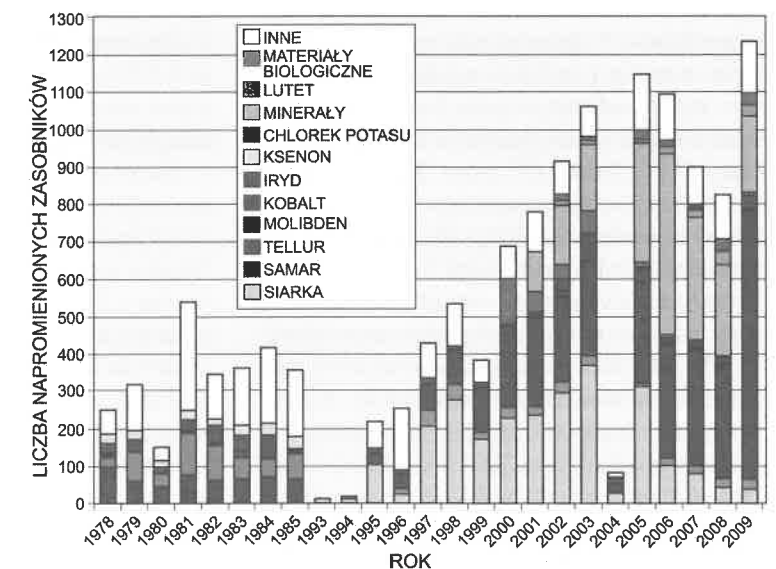
Reaktor MARIA, uruchomiony w grudniu 1974 roku, eksploatowany jest od 1975 roku w Instytucie Energii Atomowej POLATOM w Świerku (do roku 1983 nosił on nazwę Instytutu Badań Jądrowych). W latach 1985-1993 miała miejsce przerwa w eksploatacji reaktora, mająca na celu jego gruntowną modernizację, w tym zainstalowanie układu do automatycznego zalewania rdzenia reaktora wodą z basenu w sytuacji awaryjnej. Od kwietnia 1999 roku do czerwca 2002 roku przeprowadzono, zgodnie z zaleceniami MAEA, konwersję rdzenia reaktora z paliwa wysokowzbogaconego (80%) oznaczanego skrótem HEU na paliwo o niższym wzbogaceniu (36%). Proces ten realizowano stopniowo w 106 kolejnych cyklach pracy reaktora. Posiadany obecnie zapas paliwa o wzbogaceniu 36% pozwala na pracę reaktora do 2015 roku.

W ramach wdrażania międzynarodowego Programu Redukcji Zagrożeń Globalnych (GTRI – Global Threat Reduction Initiative) rozpoczęto w 2009 roku wywóz wysokowzbogaconego paliwa jądrowego i wprowadzanie paliwa o wzbogaceniu poniżej 20% U-235. Program ten przewiduje zwrot wypalonego paliwa o wysokim wzbogaceniu (powyżej 20% U-235) do kraju wytwórcy tego paliwa, co w przypadku Polski oznacza zwrot wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej. Drugą częścią tego programu jest eliminacja paliwa wysokowzbogaconego w reaktorach badawczych i zastąpienie go paliwem o wzbogaceniu poniżej 20% U-235. W ramach tej inicjatywy Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA) rozpoczęła poszukiwanie dostawcy paliwa niskowzbogaconego dla reaktora MARIA. Francuska firma AREVA dostarczyła dwa testowe elementy paliwowe o wymaganych parametrach z zakładu produkcji paliwa jądrowego CERCA. W III

kwartale 2009 roku pierwszy element paliwowy tego typu został wprowadzony do reaktora MARIA, a w IV kwartale 2009 roku rozpoczęto eksploatację drugiego elementu paliwowego. Nowe paliwo o wzbogaceniu 19,75% w U-235 i zawartości 480g tego izotopu, oznaczane literami MC spełnia stawiane przed nim wymagania, ale zakończenie pełnego cyklu testów tego paliwa nastąpi w 2010 roku. W przypadku pozytywnego zakończenia testów, w najbliższych latach paliwo to będzie stopniowo wprowadzane do reaktora MARIA. Całkowita konwersja rdzenia będzie wymagała wymiany pomp układów chłodzenia na pompy o większej mocy ze względu na zwiększone opory hydrauliczne nowego typu paliwa i, co za tym idzie, wykonania obliczeń neutronowych i cieplno-przepływowych dla nowych elementów paliwowych.

W 2009 roku eksploatacja reaktora MARIA obejmowała 4270 godzin pracy w 28 cyklach pracy, w tym 19 cykli po ok. 100 godzin oraz 9 cykli po ok. 264 godziny (rys. III/5).

Reaktor MARIA wykorzystywany jest do napromieniania materiałów tarczowych służących do produkcji preparatów promieniotwórczych, prowadzenia badań fizycznych z uży-



Rys. III/2. Materiały tarczowe napromienione w reaktorze MARIA do 2009 roku (w latach 1986-1992 reaktor nie pracował, był modernizowany) (IEA POLATOM)

ciem kanałów poziomych, głównie w zakresie fizyki materii skondensowanej, do naświetlania kryształów i domieszkowania krzemu oraz do badań stosowanych, np. z wykorzystaniem neutronowej analizy aktywacyjnej. Reaktor wykorzystywany jest również w celach szkoleniowych. Na rys. III/2 przedstawiono statystyki dotyczące napromieniania materiałów tarczowych do roku 2009 łącznie.

Reaktor EWA w likwidacji i przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

Oprócz reaktora MARIA, w IEA POLATOM, eksploatowany był w latach 1958-1995 reaktor badawczy EWA o mocy cieplnej początkowo 2 MWt, a później 10 MWt. Rozpoczęty w 1997 roku proces likwidacji (ang. decommissioning) tego reaktora osiągnął w 2002 roku stan określany jako zakończenie fazy drugiej, to znaczy dokonano usunięcia z reaktora paliwa jądrowego i wszystkich substancji promieniotwórczych, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia przystosowano na potrzeby Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). W budynku mieści się obecnie dyrekcja i laboratoria tego zakładu. W hali reaktora wybudowano komorę operacyjną przeznaczoną do prac z materiałami wysokoradioaktywnymi. Pracę tę wykonała firma Babcock Noell Nuclear w ramach projektu Phare PL0113.02.01. W lutym 2007 roku przeprowadzono, pomyślnie zakończone, próbne kapsułowanie (zaspawanie 3 kapsuł z prętami EK-10) wypalonego paliwa jądrowego z reaktora EWA. Kapsuły zostały następnie rozcięte, aby umieścić pręty paliwowe w kapsułach o zmniejszonej średnicy. W 2008 roku opracowano nową technologię produkcji kapsuł o zmniejszonej średnicy, pozwalającą na ich transport w specjalnych pojemnikach przewozowych. W roku 2009 zakończono proces kapsułowania paliwa typu EK-10. Jest to paliwo o wzbogaceniu początkowym 10% i było używane w początkowym okresie eksploatacji reaktora EWA. W paliwie tym generacja ciepła (przez produkty rozszczepienia) po wyjęciu z reaktora i wieloletnim przechowywaniu w środowisku wodnym jest tak niska, że po przeprowadzeniu

procesu kapsułowania paliwa może być ono przechowywane w atmosferze gazu obojętnego (hel) co skutecznie hamuje procesy korozji rozwijające się wyniku długotrwałego przechowywania w wodzie.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, obiektami jądrowymi w Polsce są również wodne („mokre”) przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego, tj. obiekty 19 i 19A. Reaktor EWA i wymienione przechowalniki należą od stycznia 2002 roku do ZUOP, który przejął nadzór nad przechowywanym w nich paliwem.

2.2. Postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym

Przechowalnik 19 służy do przechowywania niskowzbogaconego (LEU) wypalonego paliwa typu EK-10, pochodzącego z pierwszego okresu eksploatacji reaktora EWA, (w latach 1958-1967). Obiekt ten jest wykorzystywany również jako miejsce przechowywania niektórych stałych odpadów pochodzących z likwidacji reaktora EWA i z eksploatacji reaktora MARIA oraz zużytych źródeł promieniowania γ o dużej aktywności. Przechowalnik 19A służy do przechowywania wysokowzbogaconego (HEU) paliwa typu WWR-SM i WWR-M2, pochodzącego z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967-1995, a także do przechowywania części zakapsułowanego paliwa typu MR pochodzącego z eksploatacji reaktora MARIA.

Basen technologiczny reaktora MARIA wykorzystywany jest do przechowywania w wodzie wypalonego paliwa HEU typu MR pochodzącego z tego reaktora od początku jego eksploatacji. Paliwo to ma wyższy stopień wzbogacenia (36% i 80%) w porównaniu z paliwem z reaktora EWA (10% i 36%).

Przygotowanie wypalonego paliwa jądrowego do dalszego przechowywania polega na umieszczeniu pojedynczych elementów paliwowych w szczelnych kapsułach wykonanych ze stali nierdzewnej, wypełnionych gazem obojętnym (helem). W latach 2003-2007 zamknięto w kapsułach łącznie 168 elementów paliwowych reaktora MARIA. W 2005 roku rozpoczęto przewóz zakapsułowanych wypalonych elementów paliwowych z basenu technologicznego reaktora

MARIA w IEA do przechowalnika 19A w ZUOP. Do końca 2007 r. przewieziono łącznie 96 elementów paliwowych. W roku 2008 proces kapsułowania oraz przewóz do przechowalnika 19A wypalonego paliwa z reaktora MARIA został wstrzymany ze względu na przewidywany wywóz wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej.

Możliwość wywozu wysokowzbogaconego wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów EWA i MARIA do Federacji Rosyjskiej, przy finansowej pomocy rządu USA powstała w związku z wdrożeniem amerykańskiego programu redukcji zagrożeń globalnych (Global Threat Reduction Initiative – GTRI). W ramach tego programu wywiezione może być wypalone paliwo o początkowym wzbogaceniu większym niż 20%. W roku 2007 trwały w Ministerstwie Skarbu Państwa (jako organie założycielskim ZUOP, w gestii którego jest gospodarka wypalonym paliwem) przygotowania do realizacji tego przedsięwzięcia. W wyniku tych prac, zgodnie z zarządzeniem Prezesa Rady Ministrów nr 132 z dnia 14 listopada 2007 r. został powołany przy Prezesie Rady Ministrów Międzyresortowy Zespół ds. Koordynacji Zadań Związanych z Realizacją przez Rzeczpospolitą Polską Międzynarodowego Programu Zwrotu Paliwa z Reaktorów Badawczych Dostarczonego przez Rosję. W jego skład wchodzi przedstawiciele: Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Skarbu, Ministerstwa Finansów, Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Spraw Zagranicznych i Ministerstwa Infrastruktury. Przewodniczącym jest Prezes PAA. Pierwsze spotkanie Zespołu odbyło się w grudniu 2007 r. W 2008 roku zbierał się on kilkakrotnie w celu przygotowania decyzji związanych z wywozem wypalonego paliwa jądrowego, zaś w 2009 roku – czterokrotnie (luty, kwiecień, lipiec, grudzień). Zostały podpisane stosowne umowy międzypaństwowe ze Stanami Zjednoczonymi i Federacją Rosyjską. We wrześniu 2009 r. wykonany został pierwszy transport wypalonego paliwa jądrowego z ośrodka w Świerku do Zakładów Radiochemicznych PO Mayak w Oziersku. Wywóz obejmował jedynie część paliwa WWR pochodzącego z reaktora badawczego EWA i realizowany był z wykorzystaniem czeskich pojemników transportowych

typu VPVR/M Skoda. Należy podkreślić, że cała operacja była niezwykle złożona, zarówno z punktu widzenia technicznego, jak i organizacyjnego. W wydawanie zezwoleń i decyzji niezbędnych do realizacji wywozu, w zakresie swoich kompetencji, zaangażowani byli m.in. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, Minister Gospodarki i Europejska Agencja Zaopatrzenia (European Supply Agency). Cały proces przewozu (lokalny transport na terenie ośrodka w Świerku, załadunek elementów paliwowych do pojemników transportowych oraz przewóz wypalonego paliwa na terenie kraju) był nadzorowany przez inspektorów dozoru jądrowego PAA oraz inspektorów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i EURATOM. Kolejne transporty (obejmujące pozostałe elementy paliwowe typu WWR oraz paliwo typu MR pochodzące z reaktora MARIA) zaplanowane są na 2010 rok.

Zestawienie ilości wypalonych elementów paliwowych gromadzonych w poszczególnych przechowalnikach podane jest w tabeli III/1.

2.3. Odpady promieniotwórcze

Oprócz gospodarki wypalonym paliwem jądrowym, Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych zajmuje się odbiorem, transportem, przetwarzaniem i składowaniem odpadów powstających u użytkowników materiałów promieniotwórczych w kraju. ZUOP świadczy swoje usługi odpłatnie, przy czym wpływy z tego tytułu pokrywają jedynie część kosztów ponoszonych przez Zakład. W 2008 roku 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) oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie n. Narwią (ok. 90 km od Warszawy). Według klasyfikacji MAEA jest to składowisko powierzchniowe przeznaczone do ostatecznego składowania krótkożyjących, nisko- i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych

Tabela III/1. Wypalone paliwo jądrowe przechowywane przez ZUOP w basenach wodnych w Swierku, stan na 31 grudnia 2009 roku (ZUOP)

| Paliwo z reaktora | Typ paliwa | Przechowalnik | Liczba elementów |
|-------------------|------------|----------------|------------------|
| EWA | EK-10 | 19 | 2595* |
| | WWR-SM | 19A | 656 |
| | WWR-M2 | 19A | 160 |
| MARIA | MR-5 | basen reaktora | 9** |
| | MR-5 | 19A | 5* |
| | MR-6 | basen reaktora | 259*** |
| | MR-6 | 19A | 96* |

* wszystkie elementy zakapsułowane

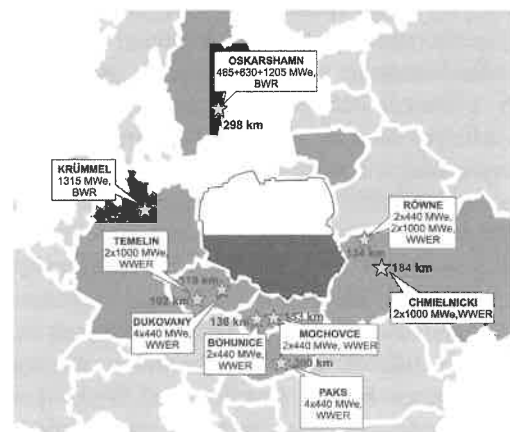
** w tym 5 elementów zakapsułowanych

*** w tym 62 elementy zakapsułowane

(o okresie połowicznego rozpadu radionuklidów krótszym niż 30 lat), a także zużytych zamkniętych źródeł promieniotwórczych. Służy ono również do okresowego przechowywania odpadów długożyciowych, głównie α promieniotwórczych, oczekujących na umieszczenie w głębokim składowisku geologicznym. Składowisko w Różaniu istnieje od 1961 r. i jest jedynym tego typu obiektem w kraju.

2.4. Obiekty jądrowe zlokalizowane w pobliżu granic Polski

Polska nie posiada żadnej elektrowni jądrowej, ale w odległości do ok. 310 km od jej granicy znajduje się 9 czynnych elektrowni jądrowych (24 bloki – reaktorów energetycznych) o łącznej elektrycznej mocy zainstalowanej



Rys. III/3. Elektrownie jądrowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie Polski

brutto ok. 16 GWe, według stanu na 31 grudnia 2009 roku (rys.III/3).

Wymienione elektrownie jądrowe obejmują:

- **14 reaktorów WWR-440** (każdy o mocy 440 MWe):
 - 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
 - 4 bloki elektrowni Paks (Węgry),
 - 2 bloki elektrowni Mochovce (Słowacja),
 - 2 bloki elektrowni Bohunice (Słowacja),
 - 4 bloki elektrowni Dukovany (Czechy),
- **6 reaktorów WWR-1000** (każdy o mocy 1000 MWe):
 - 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
 - 2 bloki elektrowni Chmielnicki (Ukraina),
 - 2 bloki elektrowni Temelin (Czechy),
- **4 reaktory BWR:**
 - 1 blok elektrowni Krümmel (RFN) o mocy 1316 MWe;
 - 3 bloki elektrowni Oskarshamn (Szwecja) – o mocach 487, 623 i 1197 MWe.

Z dniem 31 grudnia 2009 roku wyłączony został w Ignalinie (na Litwie) drugi blok reaktora typu RBMK, zgodnie z postanowieniami umowy akcesyjnej pomiędzy Litwą a Unią Europejską.

Ze względu na eksploatację wielu elektrowni jądrowych zlokalizowanych w sąsiedztwie Polski, istotnym elementem wpływającym na nasze bezpieczeństwo radiacyjne jest współpraca z dozorami jądrowymi krajów ościennych, realizowana na podstawie międzyrządowych, bilateralnych umów dotyczących wczesnego powiadamiania o awarii jądrowej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochro-

ny radiologicznej. W trakcie oceny możliwych zdarzeń radiacyjnych partnerzy umów posługują się jednolitymi kryteriami, określonymi przez tzw. system INES (International Nuclear Event Scale), opracowany przez MAEA. W roku 2009 nie odnotowano w ww. elektrowniach jądrowych żadnego zdarzenia jądrowego, które przekroczyłoby poziom 2 w 7-stopniowej skali INES.

2.5. Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego

Na dzień 31 grudnia 2009 roku liczba zarejestrowanych jednostek prowadzących działalność (jedną lub kilka) związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące i podlegającą nadzorowi Państwowej Agencji Atomistyki, wynosiła **2586**, zaś liczba zarejestrowanych rodzajów działalności związanych z narażeniem – **3803**. Ta ostatnia wartość znacznie przekracza liczbę jednostek organizacyjnych, bowiem wiele z nich prowadzi kilka różnych rodzajów działalności

(niektóre z nich prowadzą więcej działalności tego samego rodzaju na podstawie odrębnych zezwoleń).

2.6. Inne potencjalne źródła zagrożenia

Niektóre z wymienionych wyżej rodzajów działalności obejmowały przewóz substancji promieniotwórczych. Z rocznych sprawozdań jednostek wykonujących takie przewozy wynika, że w roku 2009 wykonano ich 17203 dla 42310 sztuk przesyłek (transport drogowy, kolejowy i lotniczy).

Specjalny charakter mają transporty świeżego i wypalonego paliwa jądrowego. Odbywają się one na podstawie zezwolenia Prezesa PAA. W 2009 r. dokonano w sumie trzech takich przewozów (o jeden więcej niż w 2008 r.). W ramach realizacji międzynarodowego programu redukcji zagrożeń globalnych (GTRI), dokonano pierwszego (i jedyne w 2009 roku) wywozu do Rosji transportem

Tabela III/2. Jednostki organizacyjne prowadzące działalność związane z narażeniem na promieniowanie jonizujące (stan na 31 grudnia 2009 r.)

| Jednostki organizacyjne (wg prowadzonych rodzajów działalności) | Liczba i symbol jednostek | |
|---|---------------------------|-----|
| Aplikatory izotopowe | 31 | APL |
| Magazynowanie źródeł i urządzeń izotopowych | 27 | MAG |
| Obrót urządzeniami izotopowymi | 36 | DYS |
| Obrót źródłami otwartymi | 13 | DYO |
| Prace ze źródłami w terenie | 39 | TER |
| Pracownie źródeł otwartych kl. I | 1 | I |
| Pracownie źródeł otwartych kl. II | 80 | II |
| Pracownie źródeł otwartych kl. III | 118 | III |
| Pracownie źródeł zamkniętych | 89 | Z |
| Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych | 22 | PRO |
| Telegammaterapia | 6 | TLG |
| Transport źródeł i urządzeń izotopowych | 38 | TRN |
| Uprawniony instalator aparatury izotopowej | 103 | UIA |
| Uprawniony instalator czujek dymu | 368 | UIC |
| Użytkownik akceleratora | 50 | AKC |
| Użytkownik aparatu gammagraficznego | 97 | DEF |
| Użytkownik aparatu rentgenowskiego | 1242 | RTG |
| Użytkownik aparatury izotopowej | 585 | AKP |
| Użytkownik chromatografu | 207 | CHR |
| Użytkownik urządzenia radiacyjnego | 36 | URD |

multimodalnym części wypalonego paliwa jądrowego z polskich reaktorów badawczych. Pozostałe dwa transporty stanowiły tranzytowy przewóz świeżego paliwa dla elektrowni jądrowej w Temelinie i zostały zrealizowane w ramach międzynarodowej kolejowej komunikacji towarowej na podstawie międzynarodowych przepisów RID. Wszystkie transporty odbyły się bez jakichkolwiek zakłóceń.

Omawiając kwestię przewozów substancji promieniotwórczych jako potencjalnego źródła zagrożenia radiacyjnego, należy wymienić również ewentualne próby nielegalnego (tj. bez zezwolenia lub zgłoszenia) przywozu do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Takim próbom przeciwdziała przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca w 2009 roku 166 stałymi bramkami radiometrycznymi zainstalowanymi na przejściach granicznych. Liczba bramek radiometrycznych uległa zwiększeniu w porównaniu z rokiem 2008. Do tego celu służą również przenośne urządzenia sygnalizacyjne i pomiarowe. W wyniku przeprowadzonych kontroli, w 2009 roku Straż Graniczna dokonała w 3 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.

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 rozpoczęła proces uzupełniania wyposażenia o nowoczesny sprzęt do kontroli radiometrycznej, w tym stacjonarne monitory do kontroli pojazdów i osób oraz mobilne urządze-

nia do wykrywania i identyfikacji materiałów promieniotwórczych.

3. WYDAWANIE ZEZWOLEŃ I ZAŚWIADCZEŃ O REJESTRACJI ORAZ PROWADZENIE KONTROLI PRZEZ PREZESA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

3.1. Udzielanie zezwoleń

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

- udzielanie zezwoleń i podejmowanie innych decyzji w sprawach związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, co jest poprzedzone analizą i oceną dokumentacji przedkładanej przez użytkowników źródeł promieniowania jonizującego,
- prowadzenie ewidencji jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące,
- przeprowadzanie kontroli w tych jednostkach i nadzór nad wykonaniem zaleceń pokontrolnych.

Ten zakres obowiązków Prezesa PAA realizuje Departament Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego (DNZPJ).

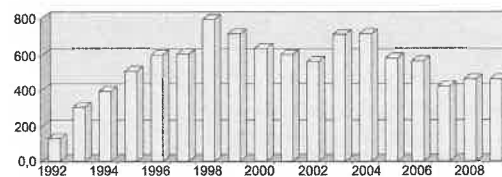
W 2009 roku, oprócz zezwoleń wydawano również aneksy do zezwoleń (w przypadku zmian warunków w dotychczasowych zezwoleniach), jak również zaświadczenia potwierdzające dokonanie wpisu do rejestru w przypadkach gdy działalność wymaga tylko zgłoszenia (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 sierpnia 2002 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.). W tabeli III/3 podano informację zbiorczą nt. zezwoleń, aneksów oraz zaświadczeń o wpisaniu do rejestru, wydanych w 2009 roku.

We wszystkich decyzjach o wydaniu zezwolenia lub aneksach do zezwoleń na działalność

Tabela III/3. Zezwolenia i wpisy do rejestru działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące w 2009 r.

| Rodzaj działalności | Liczba rodzajów działalności | Liczba wydanych: | | | |
|---|------------------------------|------------------|------------|--------------------|---------------------------|
| | | zezwoleń | aneksów | zezwoleń i aneksów | zaświadczeń o rejestracji |
| Aplikatory izotopowe | 36 | 8 | 3 | 11 | 0 |
| Magazynowanie źródeł i urządzeń izotopowych | 28 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Obrót urządzeniami izotopowymi | 37 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Obrót źródłami otwartymi | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prace ze źródłami w terenie | 42 | 8 | 1 | 9 | 3 |
| Pracownie źródeł otwartych kl.I | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Pracownie źródeł otwartych kl.II | 87 | 3 | 22 | 25 | 0 |
| Pracownie źródeł otwartych kl.III | 245 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| Pracownie źródeł zamkniętych | 153 | 9 | 2 | 11 | 1 |
| Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych | 24 | 7 | 3 | 10 | 0 |
| Telegammaterapia | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Transport źródeł i urządzeń izotopowych | 40 | 5 | 1 | 6 | 0 |
| Uprawniony instalator aparatury izotopowej | 108 | 17 | 3 | 20 | 0 |
| Uprawniony instalator czujek dymu | 368 | 18 | 6 | 24 | 0 |
| Użytkownik akceleratora | 72 | 20 | 3 | 23 | 0 |
| Użytkownik aparatów gammagraficznych | 98 | 7 | 14 | 21 | 0 |
| Użytkownik aparatu rentgenowskiego | 1495 | 160 | 34 | 194 | 1 |
| Użytkownik aparatury izotopowej | 683 | 51 | 35 | 86 | 17 |
| Użytkownik chromatografu | 231 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| Użytkownik urządzenia radiacyjnego | 36 | 4 | 1 | 5 | 0 |
| Razem: | 3803 | 323 | 133 | 456 | 47 |

związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, poza dokumentacją wymienioną w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie dokumentów wymaganych



Rys. III/4. Zezwolenia na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące i aneksów do zezwoleń udzielonych przez Prezesa PAA w latach 1992-2009

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.) szczegółowej analizie poddawane były: 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. III/4 przedstawiono dane dotyczące liczby zezwoleń udzielanych w poprzednich latach. Powyższe zestawienia nie dotyczyły obiektów jądrowych oraz obiektów przerobu i składowania odpadów promieniotwórczych.

3.2. Nadzór nad obiektami jądrowymi

Czynności związane z przygotowaniem zezwoleń Prezesa PAA na prowadzenie działalności w obiektach jądrowych oraz przechowywanie i składowanie odpadów promieniotwórczych prowadzone są przez Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego (DBJiR).

Reaktor MARIA

W 2009 roku reaktor MARIA pracował na podstawie zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2004/MARIA z dnia 30 marca 2004 roku, ważnego do 31 marca 2009 r. oraz nowego zezwolenia Nr 1/2009/MARIA z dnia 31 marca 2009 r. ważnego do 31 marca 2015 roku. Zezwolenie to uzupełnione zostało aneksami: Nr 1/2009/MARIA z dnia 6 sierpnia 2009 r. i 2/2009/MARIA z dnia 12 października 2009r. Wymienione aneksy dotyczą obniżenia przepływu chłodziwa w wybranych kanałach paliwowych i przeprowadzania testów nowego, niskowzbożonego paliwa MC.

Kierownictwo reaktora MARIA składało kwartalne sprawozdania z eksploatacji podległego mu obiektu do Państwowej Agencji Atomistyki. Sprawozdania te analizowane były przez inspektorów dozoru jądrowego z DBJiR,

którzy weryfikują podawane w nich informacje w toku prowadzonych w obiekcie kontroli. Na tej podstawie przygotowano informacje o pracy reaktora w 2009 roku, istotne z punktu widzenia analiz i oceny stanu bezpieczeństwa obiektu oraz narażenia personelu. Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora podano w tabeli III/4.

Jak wynika z zamieszczonej tabeli, w 2009 roku reaktor eksploatowany był przez 4270 godzin w 28 cyklach paliwowych, na średniej mocy cieplnej od 16 do 20 MW(t). W porównaniu z 2008 rokiem:

- wzrosła liczba nieplanowanych wyłączeń (z 2 do 9), związanych głównie z działaniem aparatury,
- liczba przeprowadzonych prób, kontroli i przeglądów utrzymuje się na niezmiennym poziomie, w większa w II i IV kwartale wynikała z wymaganych rocznych przeglądów dokonywanych w czasie 3 tygodniowych przerw remontowych.

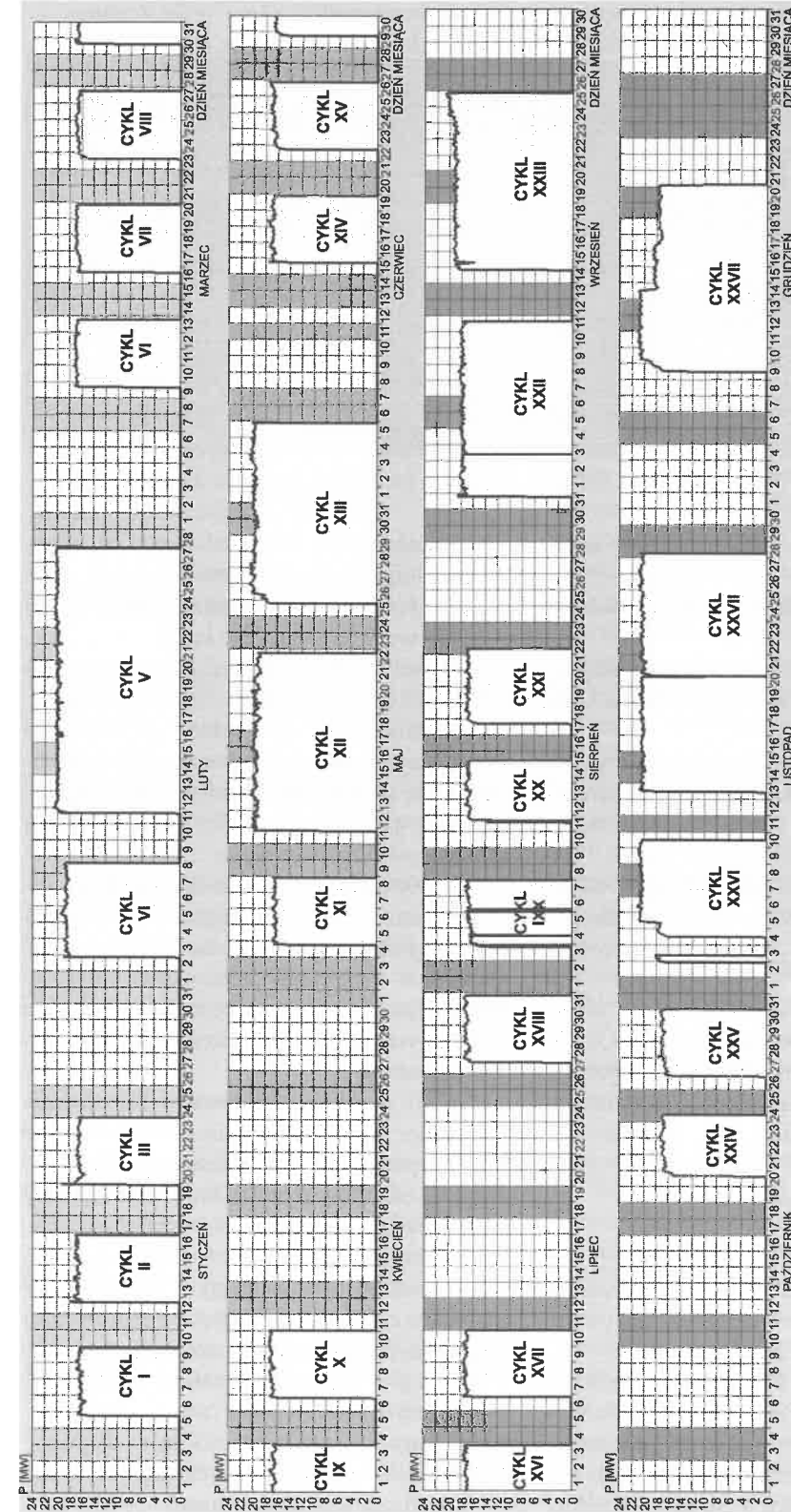
W czasie całego roku systematycznie prowadzono rutynowe kontrole parametrów fizyko-chemicznych, które obejmowały:

- analizy wody obiegów pierwotnych (kanały paliwowe i basen) i wtórnego,
- analizy wody ściekowej.

Wykorzystanie 6 kanałów poziomych do badań fizycznych w 2009 roku kształtowało się

Tabela III/4. Ogólne parametry pracy reaktora MARIA w 2009 roku (IEA POLATOM)

| Kwartał | | I | II | III | IV | Razem |
|--|---------------------------------|---------|-----------|---------|---------|--------|
| Liczba cykli pracy | | 8 | 7 | 8 | 5 | 28 |
| Czas pracy na mocy nominalnej [h] | | 1 128 | 1 028 | 1 128 | 986 | 4 270 |
| Moc reaktora [MWt] | | 16 - 20 | 16,5 - 20 | 17 - 20 | 17 - 20 | ----- |
| Wydzielona energia [MWht] | | 20 183 | 18 823 | 19 885 | 18 898 | 77 789 |
| Liczba elementów paliwowych w rdzeniu | | 22 | 22 | 22 | 22 | - |
| Wyłączenia nieplanowane | | 1 | 0 | 5 | 3 | 9 |
| Przyczyny | działanie aparatury | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 |
| | nieszczelność układu chłodzenia | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | błąd operatora/obsługi | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Konsekwencje | powtórny rozruch | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 |
| | przerwa/skrócenie cyklu pracy | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości | | 2 | 0 | 2 | 3 | 7 |
| Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne | | 10 | 21 | 9 | 16 | 56 |
| Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy | | 15 | 30 | 17 | 25 | 87 |



Rys. III/5. Zestawienie cykli pracy reaktora MARIA w 2009 roku (IEA POLATOM)

Tabela III/5. Ilości odpadów promieniotwórczych odebranych przez ZUOP w 2009 roku (ZUOP, IEA POLATOM)

| Źródła odpadów | Odpady stałe [m ³] | Odpady ciekłe [m ³] |
|---|--------------------------------|---------------------------------|
| Spoza ośrodka w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe) | 9,21 | 0,84 |
| Ośrodek Radioizotopów IEA POLATOM (produkcja izotopów) | 13,60 | 0,04 |
| Instytut Energii Atomowej POLATOM – reaktor MARIA | 3,00 | 53,00 |
| Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych | 4,11 | 6,03 |
| Ogółem: | 29,92 | 59,91 |

na poziomie od 94% do 16% czasu pracy reaktora i dotyczyło m.in.:

- badania rozmiarów mezoporów w próbkach ceramiki specjalnej,
- badania średnich rozmiarów makroniejednorodności złóż kwarcu, zeolitu i suchego kaolinu,
- badania magnetycznego uporządkowania bliskiego i dalekiego zasięgu w zdeformowanej próbce stopu Mn_{0,75}Cu_{0,25} po rozpadzie spinodalnym,
- badania uporządkowania bliskiego zasięgu i rozkładu domen w monokrystalicznej próbce stopu Mn_{0,75}Cu_{0,25} po deformacji plastycznej,
- badania uporządkowania atomowego i magnetycznego w stopach układu Dy(Fe_xCo_{1-x}),
- badania wpływu temperatury na szybkość transportu kapilarnego wody w złożach wygrzewanego zeolitu.

Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Zadania Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych wykonywane są na podstawie dwóch zezwoleń:

- 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 z dnia 15 stycznia 2002 r.

Zezwolenia te są ważne bezterminowo i wymagają składania sprawozdań (pierwsze – rocznych, a drugie kwartalnych), które są analizowane przez Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego.

W 2009 roku PAA przedstawiono do opiniowania dokumentację projektową budowy specjalnej hali do składowania odpadów na terenie Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie. Pozytywna opinia była wymagana do uzyskania pozwolenia na budowę.

ZUOP otrzymał w 2009 roku 183 zlecenia na odbiór odpadów promieniotwórczych ze 130 instytucji, a ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych zostały przedstawione w tabeli III/5 (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

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

- odpady niskoaktywne (stałe) – 29,72 m³
- odpady średnioaktywne (stałe) – 0,20 m³
- odpady niskoaktywne (ciekłe) – 59,91 m³
- odpady średnioaktywne (ciekłe) – 0,00 m³
- odpady α-promieniotwórcze – 0,69 m³

- czujki dymu – 17 180 szt. (8,48 m³)
- zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze – 3 802 szt. (3,04 m³)

Poprzetworzeniu odpady promieniotwórcze, umieszczane są w bębnach o pojemności 200 dm³ i 50 dm³, a następnie przekazywane wyłącznie w postaci zestalonej do składowania w KSOP w Różanie. Zużyte źródła promieniotwórcze, które nie podlegają procesowi przetwarzania, zamykane są w oddzielnych pojemnikach. W 2009 r. przekazano do KSOP łącznie 42,79 m³ przetworzonych odpadów stałych, o łącznej aktywności 5 637,5 GBq. W KSOP przechowywane są także tymczasowo niskoaktywne źródła cząstek α, pochodzące z demontażu izotopowych czujek dymu (w 2009 roku zdemonstrowano 17377 czujek).

3.3. Transport odpadów promieniotwórczych oraz paliwa jądrowego

Prezes PAA, na podstawie przedstawionej dokumentacji, wydał w 2009 roku szereg zezwoleń na transport wypalonego paliwa jądrowego z polskich reaktorów badawczych do Federacji Rosyjskiej. Zezwolenia, wydane na mocy dyrektywy Rady 2006/117/Euratom z 20 listopada 2006 r. w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, obejmowały m. in. charakterystykę paliwa i zatwierdzenie pojemników przewozowych. Zestawienie zezwoleń na wywóz wypalonego paliwa przedstawia tabela III/5a.

3.4. Kontrole dozorowe

Kontrole dozorowe w jednostkach prowadzących działalność w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące dokonywane były w 2009 roku przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego (DBJiR), pod bezpośrednim nadzorem Prezesa PAA (obiekty jądrowe, obiekty prowadzące gospodarkę odpadami promieniotwórczymi, użytkownicy materiałów jądrowych) oraz z Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego (DNZPJ) pod nadzorem Głównego Inspektora

Dozoru Jądrowego – Wiceprezesa PAA (pozostali użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego).

Inspektorzy dozoru jądrowego z DBJiR przeprowadzili w 2009 roku łącznie 43 kontrole obiektów jądrowych oraz jednostek organizacyjnych posiadających materiały jądrowe obecnie lub w przeszłości (w tym 11 w zakresie bjiór, pozostałe 32 w zakresie zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych oraz w związku z wymaganiami zawartymi w Protokole Dodatkowym do umowy z MAEA).

Spośród trzech kontroli w zakresie bjiór, przeprowadzonych w Instytucie Energii Atomowej POLATOM w Świerku, dwie dotyczyły reaktora MARIA i skupiały się między innymi na zagadnieniach związanych z bieżącą eksploatacją reaktora, pracą nowego systemu pomiarów technologicznych SAREMA, narażeniem indywidualnym pracowników, poziomem promieniowania w obiekcie, działaniem systemu sygnalizacji pożarowej oraz postępowaniem po zalaniu piwnicy budynku reaktora w czasie awarii wodociągowej na terenie ośrodka Świerk. W trakcie kontroli wyjaśniano też kwestie związane z oceną kwartalnych sprawozdań z eksploatacji reaktora MARIA. Trzecia z kontroli przeprowadzonych w IEA POLATOM dotyczyła utrzymywania w gotowości służby awaryjnej ośrodka w Świerku, z uwzględnieniem funkcjonowania sieci łączności oraz funkcjonowania systemu ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych. Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania.

Siedem kolejnych inspekcji zostało przeprowadzonych w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych. Kontrole te dotyczyły procesu kapsułowania wypalonego paliwa EK-10 w komorze operacyjnej, zakapsułowania uszkodzonego elementu paliwowego oraz funkcjonowania systemu ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych eksploatowanych przez ZUOP, a cztery koncentrowały się na operacji załadunku wypalonego paliwa jądrowego przed wysyłką do Rosji.

Tabela III/5a. Zezwolenia Prezesa PAJ związane z wywozem wypalonego paliwa (2009 r.)

| Zezwolenie / Aneks | | Data ważności | Tytuł zezwolenia | Dotyczy |
|---|---------------|---------------|---|---|
| Nr i data wydania | | | | |
| Aneks Nr 1/2009/ZUOP z dn. 2 czerwca 2009 r. do Zezwolenia Nr 1/2008/ZUOP z dn. 3 lipca 2008 r. | | | Rozszerzenie zakresu zezwolenia o zahermetyzowanie uszkodzonego wypalonego elementu paliwowego typu WWR-SM/1 | ZUOP |
| UZNIANIE Nr PI/0015/B(U)F-05 ŚWIADECTWA Nr CZ/048/B(U)F-96 (rev. 1) z dn. 24 lipca 2009 r. | 1.07.2011 r. | | Uznanie świadectwa i zezwolenie na używanie opakowań transportowych Skoda VPVR/M typu B(U)F | ZUOP |
| Aneks Nr 1/2009/ZUOP z dn. 24 lipca 2009 r. do Zezwolenia Nr 1/2002/EWA z dn. 15 stycznia 2002 r. | | | Rozszerzenie zakresu zezwolenia o załadowywanie wypalonych elementów paliwowych typu WWR (z przechwalnika 19A) do pojemników transportowych SKODA VPVR/M i przechowywanie ich w kontenerach ISO na przygotowanym do tego placu na terenie Świerka | ZUOP |
| PAA-1/B/2009/IEA z dn. 8 września 2009 r. | 31.12.2009 r. | | Zezwolenie na przemieszczenie wypalonego paliwa jądrowego | Na podst. 2006/117 EURATOM dla IEA - sekcja B4a; |
| PAA-1/B/2009/ZUOP z dn. 8 września 2009 r. | 31.12.2009 r. | | Zezwolenie na przemieszczenie wypalonego paliwa jądrowego | Na podst. 2006/117 EURATOM dla ZUOP - sekcja B4a; |
| Zezwolenie Nr D-17284 z dn. 9 września 2009 r. | beztterm. | | Zezwolenie na transport wypalonego paliwa jądrowego | PKP Cargo |
| Zezwolenie Nr D-17286 z dn. 9 września 2009 r. | beztterm. | | Zezwolenie na transport wypalonego paliwa jądrowego | Cargosped Sp. z o.o. |

Ostatnia z kontroli w zakresie bjiór dotyczyła funkcjonowania systemu ochrony fizycznej, nadzoru radiologicznego terenu i otoczenia oraz kontroli indywidualnego narażenia pracowników Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie.

Kontrole w zakresie ewidencji i zabezpieczeń materiałów jądrowych przeprowadzane były przez inspektorów dozoru jądrowego Wydziału ds. Nieprolifracji DBJiR i omówione zostały w punkcie 4.2. niniejszego rozdziału.

Kontrole w jednostkach organizacyjnych, innych niż posiadające obiekty jądrowe i instalacje do przerobu oraz obiekty do składowania odpadów promieniotwórczych, dokonywane były przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego, pracujących w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W 2009

roku przeprowadzono 751 takich kontroli, w tym 13 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 295 kontroli wykonali inspektorzy DNZPJ z Warszawy, 262 – inspektorzy z oddziału DNZPJ w Katowicach i 194 – 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” w prowadzonej działalności i obowiązującego w jednostce systemu jakości. W tabeli III/6 i na rysunku III/6 zestawiono dane statystyczne z kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ w 2009 roku i w latach poprzednich (symbole określające poszczególne działalności zostały zdefiniowane w tabeli III/2).

Tabela III/6. Kontrole przeprowadzone przez inspektorów DNZPJ w latach 1997-2009

| Symbol* | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Częstotliwość kontroli |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|
| AKC | 12 | 12 | 14 | 20 | 22 | 27 | 43 | 31 | 26 | 32 | 42 | 46 | 45 | co 2 lata |
| AKP | 301 | 360 | 269 | 299 | 248 | 217 | 134 | 236 | 306 | 176 | 205 | 164 | 120 | co 3 lata |
| APL | 15 | 10 | 29 | 10 | 18 | 20 | 26 | 25 | 17 | 15 | 20 | 26 | 16 | co 2 lata |
| CHR | 12 | 12 | 11 | 9 | 21 | 6 | 3 | 17 | 6 | 1 | 7 | 2 | 1 | brak ¹ |
| DEF | 35 | 53 | 46 | 43 | 58 | 46 | 47 | 63 | 34 | 24 | 49 | 34 | 47 | co 2 lata |
| DYO | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | co 3 lata |
| DYS | | 13 | 5 | 8 | 6 | 2 | 3 | 6 | 10 | 3 | 3 | 1 | 0 | co 3 lata |
| I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | co rocznie |
| II | 24 | 22 | 54 | 44 | 41 | 37 | 51 | 44 | 45 | 37 | 45 | 37 | 30 | co 2 lata |
| III | 94 | 70 | 110 | 102 | 106 | 106 | 51 | 111 | 81 | 40 | 58 | 71 | 35 | co 3 lata |
| MAG | 5 | 11 | 3 | 5 | 10 | 7 | 8 | 12 | 12 | 9 | 8 | 7 | 8 | co 3 lata |
| PRO | 5 | 4 | 5 | 10 | 7 | 8 | 4 | 6 | 7 | 4 | 8 | 5 | 5 | co 3 lata |
| RTG | | | | 1 | 1 | 192 | 295 | 233 | 325 | 316 | 307 | 312 | 278 | co 7 lat ² |
| TER | 2 | 11 | 6 | 8 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 12 | 2 | 15 | 6 | co 3 lat |
| TLG | 5 | 10 | 9 | 4 | 6 | 11 | 16 | 14 | 9 | 9 | 9 | 8 | 5 | co 2 lata |
| TRN | | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 6 | 9 | 6 | 8 | 9 | 5 | brak |
| UIA | 8 | 11 | 10 | 22 | 26 | 9 | 13 | 19 | 25 | 22 | 25 | 12 | 26 | co 3 lat |
| UIC | 31 | 87 | 85 | 116 | 124 | 76 | 67 | 93 | 54 | 161 | 84 | 55 | 76 | co 7 lat |
| URD | 6 | 7 | 8 | 7 | 9 | 9 | 11 | 8 | 14 | 12 | 11 | 12 | 9 | co 3 lata |
| Z | 41 | 39 | 72 | 57 | 42 | 60 | 26 | 62 | 55 | 30 | 39 | 31 | 37 | co 4 lata |

* Symbole jednostek zgodnie z Tab. III/2

¹⁾ Zgodnie z obowiązującym prawem chromatografy mogą być eksploatowane na podstawie rejestracji działalności.

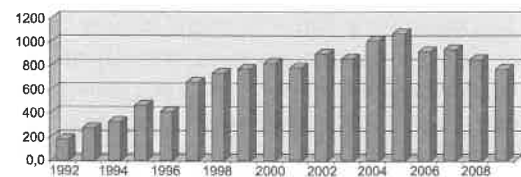
²⁾ Do 2002 roku wszystkie jednostki, które wykorzystują aparaty rtg emitujące promieniowanie X o energii poniżej 300 keV, były kontrolowane przez Wojewódzkich Inspektorów Sanitarnych.

3.5. Nadawanie uprawnień personalnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

W obiektach jądrowych i innych jednostkach, w których występuje narażenie na promieniowanie jonizujące, są zatrudniane 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 właściwą komisją egzaminacyjną Prezesa PAA. Informację o jednostkach, które prowadziły takie szkolenia w 2009 roku zawiera tabela III/7.

Wymagane szkolenia prowadzone były przez jednostki organizacyjne uprawnione do takiej działalności przez Prezesa PAA, dysponujące kadrą wykładowców i odpowiednim zapleczem technicznym, umożliwiającym prowadzenie ćwiczeń praktycznych, na podstawie programów szkoleniowych opracowanych dla



Rys. III/6. Kontrole przeprowadzone przez inspektorów z DNZPJ PAA w latach 1992-2009

każdej jednostki i zgodnie z typem szkolenia zatwierdzonym przez Prezesa PAA.

W 2009 roku działały dwie 14-osobowe komisje egzaminacyjne, powołane przez Prezesa PAA w 2005 roku na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r.:

- komisja egzaminacyjna właściwa dla nadawania uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (IOR),
- komisja egzaminacyjna właściwa dla nadawania uprawnień umożliwiających zatrudnienie na stanowiskach mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej – pod przewodnictwem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego.

W 2009 roku w szkoleniach uczestniczyło łącznie 428 osób. W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, w 2009 r. uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskało 188 osób,

natomiast uprawnienia do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskało 369 osób, w tym:

- 292 osoby – 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,
- 5 osób – uprawnienia specjalisty ds. ewidencji materiałów jądrowych,
- 2 osoby – operatora przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego.

Ponadto, w kategorii uprawnień do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w wyniku pomyślnie zdanego egzaminu przed Komisją Dyrektora IEA POLATOM i Komisją Prezesa PAA, przedłużenie uprawnień bez uprzedniego szkolenia uzyskało 10 osób, w tym:

- 1 osoba – uprawnienia kierownika reaktora badawczego,
- 1 osoba – uprawnienia kierownika zmiany reaktora badawczego,
- 6 osób – uprawnienia operatora reaktora badawczego,
- 2 osoby – uprawnienia dozymetrysty reaktora badawczego.

Łącznie, uprawnienia na podstawie wyżej przywołanego rozporządzenia uzyskało w 2009 roku 567 osób.

4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

4.1. Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych

Konieczność utworzenia takiego rejestru wynika z wprowadzonych uregulowań prawnych, będących wykonaniem upoważnienia zawartego w art. 45 pkt 3 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.), które dotyczy ewidencji i kontroli źródeł promieniotwórczych.

Wydane w związku z tym rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 140, poz. 994), nakłada na kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność polegającą na stosowaniu lub przechowywaniu zamkniętych źródeł promieniotwórczych, a także na stosowaniu urządzeń zawierających takie źródła, obowiązek sporządzania ewidencji posiadanych zamkniętych źródeł promieniotwórczych według stanu na dzień 31 grudnia każdego roku. Karty ewidencyjne zawierają następujące dane o źródłach promieniotwórczych: nazwa izotopu promieniotwórczego, aktywność według świadectwa źródła, data określenia aktywności, numer świadectwa i typ źródła, typ pojemnika lub nazwa urządzenia, miejsce użytkowania lub magazynowania źródła. Kierownik jednostki organizacyjnej ma obowiązek przesłać kartę ewidencyjną Prezesowi PAA do dnia 31 stycznia następnego roku. Na podstawie danych zawartych w kartach ewidencyjnych, w rejestrze zamkniętych źródeł promieniotwórczych są wprowadzane lub weryfikowane informacje o źródłach, które następnie wykorzystuje się podczas kontroli jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Kontrola polega na konfrontacji zapisów w karcie ewidencyjnej z zakresem wydanego zezwolenia, zaś uzyskane dane są wykorzystywane do sporządzania informacji i wykazów w ramach współdziałania i współpracy z organami administracji rządowej i samorządowej oraz w celach statystycznych.

Rejestr obejmuje informacje o 19979 źródłach promieniotwórczych, w tym zużytych (wycofanych z eksploatacji i przekazanych do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w Świerku), jak również informacje i dokumenty dotyczące ruchu źródła (tj. terminy otrzymania i przekazania źródła). Oprogramowanie rejestru pozwala na identyfikację źródła według numeru jego świadectwa oraz określenie jego aktualnej aktywności, aktualnego miejsca użytkowania lub magazynowania, a także identyfikację aktualnego i poprzednich użytkowników tego źródła. W zależ-

Tabela III/7. Ośrodki prowadzące w 2009 roku szkolenia z bji/or

| Rodzaj uprawnień | Nazwa jednostki | Liczba szkoleń przeprowadzonych w 2009 r. | Liczba uczestników szkoleń | Liczba uzyskanych uprawnień* |
|----------------------------------|--|---|----------------------------|------------------------------|
| Inspektor ochrony radiologicznej | CLOR, Warszawa | 2 | 32 | 188 |
| | NOT, Katowice | 3 | 39 | |
| | SIOR, Poznań | 1 | 14 | |
| | AON, Warszawa | 1 | 20 | |
| Operator akceleratora | IPJ, Otwock-Świerk | 1 | 17 | 369 |
| | ZUOP, Otwock-Świerk | 1 | 7 | |
| | CLOR | 6 | 70 | |
| | SIOR Poznań | 9 | 212 | |
| | Ośrodek Szkolenia BHP i Ppoż. ERGON, Sosnowiec | 1 | 17 | |

* Obejmuje także osoby, które odbywały szkolenie przed 2009 rokiem lub były uprawnione do przystąpienia do egzaminu bez uczestnictwa w szkoleniu.

ności od przeznaczenia źródła i jego aktywności oraz umieszczonego w nim izotopu promieniotwórczego, oprogramowanie rejestru pozwala zakwalifikować źródła do różnych kategorii, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej:

1. Kategoria 1 obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne. Obecnie stosuje się 786 źródeł tej kategorii (stan na 31 grudnia 2009 r.).

2. Kategoria 2 obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: brachyterapia w medycynie, karotaż odwiertów, 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 – powyżej 1 GBq;
- mierniki grubości zawierające źródła Kr-85 o aktywności powyżej 50 GBq, Am-241 – powyżej 10 GBq, Sr-90 – powyżej 4 GBq i Tl-204 – powyżej 40 GBq;
- wagi taśmociągowe zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 10 GBq, Co-60 – powyżej 1 GBq i Am-241 – powyżej 10 GBq.

Obecnie stosuje się 3246 źródeł tej kategorii (stan na 31 grudnia 2009 r.).

Tabela III/8. Wybrane izotopy promieniotwórcze i źródła je zawierające przyporządkowane do poszczególnych kategorii

| Izotop | Liczba źródeł | | |
|--------|---------------|-------------|-------------|
| | Kategoria 1 | Kategoria 2 | Kategoria 3 |
| Co-60 | 355 | 1650 | 2938 |
| Ir-192 | 219 | 34 | |
| Cs-137 | 70 | 627 | 1880 |
| Se-75 | 125 | | 4 |
| Am-241 | 1 | 428 | 1012 |
| Pu-239 | 6 | 190 | 126 |
| Ra-226 | | 83 | 66 |
| Sr-90 | | 15 | 914 |
| Pu-238 | | 71 | 26 |
| Kr-85 | | 27 | 226 |
| Tl-204 | | | 102 |

3. Kategoria 3 obejmuje pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolno-pomiarowej. Obecnie stosuje się **8658** źródeł tej kategorii (stan na 31 grudnia 2009 r.).

Według danych z 31 grudnia 2009 roku, użytkowanych było łącznie 12 690 źródeł. Szczegółowe zestawienie wybranych źródeł zawiera tabela III/8.

4.2. Ewidencja materiałów jądrowych

Krajowy system ewidencji materiałów jądrowych wypełnia zobowiązania państwa wynikające z:

- Traktatu EURATOM, który wraz z traktatem ustanawiającym Europejską Wspólnotę Gospodarczą, jest jednym z Traktatów Rzymskich, obowiązujących od 1 stycznia 1958 r.
- Artykułu III.1 Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (NPT). Układ wszedł w życie w 1970 roku, a w 1995 roku został przedłużony na czas nieokreślony,
- Porozumienia o zabezpieczeniach pomiędzy Polską, Komisją Europejską i MAEA, znanego także jako porozumienie trójstronne obowiązujące od 1 marca 2007 r.,
- Protokołu Dodatkowego do trójstronnego Porozumienia o zabezpieczeniach, który wszedł w życie 1 marca 2007 r.,

System zabezpieczeń polega na niezależnej weryfikacji ilości materiałów jądrowych i technologii związanych z cyklem paliwowym.

Prezes PAA kontynuuje prowadzony od 1969 roku nadzór nad krajowym systemem ewidencji materiałów jądrowych. Do 28 lutego 2007 r. Prezes PAA nadzorował realizację dwustronnego Porozumienia o zabezpieczeniach między Polską i MAEA. Od 1 marca 2007 r. obowiązuje trójstronne Porozumienie o zabezpieczeniach między Polską, Komisją Europejską i MAEA.

Weryfikacje w ramach systemu zabezpieczeń obejmują również od 2000 r. kontrolę towarów i technologii tzw. podwójnego zastosowania. Działalność ta była zgodna z wymaganiami Protokołu Dodatkowego do Porozumienia dwustronnego, a od 1 marca 2007 r. z wymaganiami trójstronnego Porozumienia o zabezpieczeniach.

- ◆ WYDARZENIA
- ◆ WSPÓLPRACA Z ZAGRANICĄ
- ◆ PUBLIKACJE PRASOWE

Zobacz także: www.paa.gov.pl



Wywiad prasowy prezesa PAA Michaela Waligórskiego dla Polsat News

Konferencja Prasowa PAA

Informator PAA wydanie II, czerwiec 2010 r. - Wydarzenia

26 kwietnia 2010 r. w 24. rocznicę awarii czarnobylskiej w siedzibie P A P odbyła się konferencja prasowa na temat: "Bezpieczeństwo energetyki jądrowej w Polsce - czy Czarnobyl może się powtórzyć?"

W pierwszej części konferencji prof. Michael Waligórski, prezes PAA oraz Maciej Jurkowski, wiceprezes PAA, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego wygłosili referaty:

- ◆ Systemy bezpieczeństwa współczesnych reaktorów energetycznych (M. Waligórski),
- ◆ Zapewnienie bezpieczeństwa w procesie realizacji Programu Polskiej Energetyki Jądrowej (M. Jurkowski).

W drugiej części spotkania obecni na sali dziennikarze zadawali pytania, na które odpowiadali prezesi PAA oraz eksperci PAA (Piotr Jaracz, Andrzej Kowalczyk, Stanisław Latek).

W konferencji uczestniczyło około 30 dziennikarzy reprezentujących stacje radiowe i telewizyjne, portale internetowe oraz prasę codzienną i czasopisma. Reprezentowane były między innymi: PAP, TVP, TVN, POLSAT,



Konferencję prowadzi rzecznik prasowy PAA Stanisław Latek



Sala konferencyjna w siedzibie PAP



Prezes Michael Waligórski w towarzystwie dyr. Andrzeja Kowalczyka i dyr. Piotra Jaracza. Na drugim planie pierwszy od lewej wiceprezes PAA Maciej Jurkowski

ONET, Polskie Radio, Radio ZET, Radio PIN, dziennik METRO, miesięcznik BIZNES i EKOLOGIA.

Wyróżnienie dla ICHTJ

Wydarzenia

W dniu 30 kwietnia przedstawiciel Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, dyrektor Działu Fizyki i Chemii, Natesan Ramamoorthy, w obecności Anne Starz z Departamentu Energetyki Jądrowej, przekazał na ręce dyrektora Instytutu nominację na "IAEA Collaborating Centre on Radiation Processing and Industrial Dosimetry".



Wśród zaproszonych gości byli: wiceminister gospodarki Hanna Trojanowska i prezes PAA prof. Michael Waligórski

Obecni byli przedstawiciele Ministerstwa Gospodarki, Hanna Trojanowska i dyrektor Departamentu Energetyki Jądrowej Mirosław Lewiński, oraz prezes Państwowej Agencji Atomistyki, prof. Michael Waligórski.

Goście z MAEA, Pani Minister i Prezes PAA, wygłosili krótkie adresy podkreślające rolę Instytutu w pracach związanych z wdrażaniem energetyki jądrowej w Polsce oraz rolę chemii jądrowej i radiacyjnej w zastosowaniach dla przemysłu, medycyny, rolnictwa i ochrony środowiska. Obecni byli dyrektorzy i przedstawiciele wszystkich instytutów atomistyki, warszawskich instytutów działających w dziedzinie chemii oraz przedstawiciele PAN.

ICHTJ jest jedynym w Polsce instytutem, który otrzymał taką nominację. Zaledwie osiemnaście ośrodków badań jądrowych w świecie zostało wyróżnionych w ten sposób. Centra Współpracy MAEA są elitarną grupą najlepszych instytutów w świecie, do których należą: Argonne National Laboratory, USA; Australian Nuclear Science and Technology Organization; National Institute of Radiological Science, Chiba, Japonia; Sinrotrone ELETTRA, Triest, Włochy i inne.

Wyróżnienie ICHTJ jest wyrazem uznania dla osiągnięć Instytutu w zakresie rozwoju technologii radiacyjnych, związanych zwłaszcza z wykorzystaniem akceleratorów elektronów. Instytutowe Centrum Chemii i Technologii Radiacyjnych eksploatuje aż siedem takich urządzeń. Posiada stację pilotową higienizacji żywności, sterylizacji sprzętu medycznego i modyfikacji polimerów. Około 60. firm krajowych prowadzi sterylizację, korzystając z tych urządzeń. Z wykorzystaniem akceleratora do nanosekundowej radiolizy impulsowej badane są szybkie procesy ważne z punktu widzenia ochrony zdrowia, biologii i ochrony środowiska. Wytwarzane są polimery, kompozyty i nanostruktury o niezwykłych właściwościach, znajdujące zastosowanie w medycynie, inżynierii materiałowej i energetyce.

Na tak wysokie wyróżnienie Instytut zasłużył zarówno swoją działalnością, jak i wieloletnią współpracą z MAEA. Warto przypomnieć, że swego czasu dyrektorzy generalni Agencji Hans Blix i Mohamed ElBaradei, laureat pokojowej nagrody Nobla, odwiedzili Polskę,

ponieważ byli zainteresowani, m.in.: innowacjami i wdrożeniami technicznymi ICHTJ.

Instytut jest liderem w trzech projektach regionalnych Europy. Jeden dotyczy metod kontroli procesów sterylizacji i obróbki żywności, drugi odnosi się do zagadnień nanotechnologii, trzeci ma związek z obróbką gazów spalinowych, czyli odsiarczaniem i odazotowaniem spalin przy użyciu wiązki elektronów.

Zajmuje się też badaniami porównawczymi, dotyczącymi pracy laboratoriów dozymetrycznych w 10. krajach Europy, gdzie wykonywane są zestawienia i wydawane certyfikaty jakości prowadzonych tam pomiarów, ważnych dla procesów sterylizacji i obróbki żywności. Naukowcy Instytutu występują w charakterze konsultantów i doradzają Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, w jakim kierunku powinny się rozwijać technologie radiacyjne.



Natesan Ramamoorthy, dyr. MAEA wręcza prof. Andrzejowi Chmielewskiemu, dyr. ICHTJ nominację „MAEA Collaborating - centrum przetwarzania radiacyjnego i dozymetrii przemysłowej”

Ważne posiedzenie Rady ds. Atomistyki

Wydarzenia

Kolejne, trzecie już w tej kadencji, posiedzenie Rady ds. Atomistyki odbyło się 28 maja br. tradycyjnie w gościnnym Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego.

W początkowej części obrad prezes PAA prof. Michał Waligórski poinformował o bieżących działaniach Agencji. Najważniejsze to przygotowanie projektu nowelizacji ustawy Prawo atomowe w ramach wdrażania programu Polskiej Energetyki Jądrowej. Podstawowe cele tej nowelizacji to implementacja dyrektywy Rady Europy w zakresie bezpieczeństwa obiektów jądrowych oraz stworzenie podstaw prawnych do funkcjonowania Państwowej Agencji Atomistyki jako urzędu dozoru jądrowego. Prace będą zgodne z harmonogramem, a projekt nowelizacji zyskał już pozytywną opinię Komitetu Stałego Rady Ministrów i w najbliższym czasie zostanie przedłożony Radzie Ministrów.

Z innych ważnych spraw należy wymienić toczące się w PAA prace polegające na zmianach w strukturze Agencji, mające na celu dostosowanie urzędu do roli ściśle dozоровej. Trwające już od pewnego czasu prace, mają być zakończone w 2011 r. Ważną sprawą jest przyszłość Rady ds. Atomistyki po wejściu w życie nowelizacji ustawy i zmianie roli Agencji. Zgodnie z planowanym harmonogramem zmian w przepisach, Rada będzie działać w tej samej strukturze do końca 2011 r. Prezes podejmie kroki w celu wzmocnienia działań Rady i takiego jej umiejscowienia, aby nadal mogła pełnić swoje zadania. W wystąpieniu prezesa znalazła się też informacja o udanej, kolejnej akcji wywozu z Polski wypalonego paliwa jądrowego oraz o zorganizowanej przez PAA konferencji prasowej pod hasłem "Czy Czarnobyl może się powtórzyć?", na której była eksponowana nowa rola PAA, jako urzędu dozoru jądrowego. Zasadniczą część obrad Rady poświęcono sprawom edukacji i kształcenia kadr dla potrzeb przyszłej energetyki jądrowej. Ważnym punktem było wystąpienie dyrektora Departamentu Energii Jądrowej w Ministerstwie Gospodarki Mirosława Lewińskiego, w którym szeroko zostały omówione cele, założenia i kierunki działania Programu Polskiej Energetyki Jądrowej. Wystąpienie obejmowało techniczne, ekonomiczne i społeczne aspekty instalacji energetyki jądrowej w Polsce. Drugim ważnym wystąpieniem była prezentacja prof. Ludwika Dobrzyńskiego przedstawiająca analizę potrzeb kadrowych elektrowni jądrowej w konfrontacji z możliwościami i ambicjami kształcenia kadr w polskich uczelniach wraz z postulatami

wprowadzenia szkolenia personelu już na poziomie szkoły średniej oraz kształtowania świadomości społecznej.



Członkowie Rady ds. Atomistyki na posiedzeniu w Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów UW



Wystąpienie Mirosława Lewińskiego dyr. Departamentu Energii Jądrowej w Ministerstwie Gospodarki na temat „Regulacji prawnych sektora energetyki jądrowej”

W dalszej części obrad przedstawiciele niektórych wyższych uczelni mówili o zawartości w programach studiów na tych uczelniach zagadnień z zakresu fizyki jądrowej i energetyki jądrowej. W kolejności zabierania głosu byli to przedstawiciele: Akademii Górniczo-Hutniczej (prof. J. Niewodniczański), Politechniki Śląskiej (prof. A. Ziębik i prof. J. Składzień), Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej (prof. M. Budzyński), Politechniki Warszawskiej (dr M. Uzunow), Uniwersytetu Szczecińskiego (prof. M. Dąbrowski), Uniwersytetu Warszawskiego (prof. R. Moszyński), Politechniki Wrocławskiej (prof. Maria Jędrusik). W tej części obrad zabrał także głos przed-

stawiciel Ministerstwa Edukacji Narodowej, Krzysztof Kafel, przedstawiając obecny stan w programach nauczania w szkołach podstawowych, gimnazjach i liceach pojęć z zakresu fizyki jądrowej i energetyki jądrowej.

W końcowej części obrad przewodniczący Rady, prof. Andrzej Chmielewski przekazał informacje o aktywnym udziale niektórych członków Rady w procesie tworzenia pakietu ośmiu ustaw, nad którymi pracuje obecnie Ministerstwo Gospodarki, a których uchwalenie stanowi punkt wyjścia do wdrażania programu energetyki jądrowej. Poinformował także o postępie prac nad tworzeniem strategicznego programu badawczego atomistyki.

Rada Ministrów przyjęła założenia do projektu nowelizacji ustawy Prawo atomowe

Wydarzenia

22 czerwca 2010 r. rząd RP przyjął „Projekt założeń do projektu ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe oraz o zmianie niektórych innych ustaw”.

Na stronie internetowej Kancelarii Prezesa Rady Ministrów: http://www.premier.gov.pl/centrum_prasowe/wydarzenia/id:4975/ informację o przyjęciu „Założeń” opatrzone tytułem: „Energetyka jądrowa będzie bezpieczna”. A oto pełny tekst informacji o tym wydarzeniu przygotowany przez Biuro prasowe KPRM:

Wysokie standardy bezpieczeństwa w elektrowniach atomowych, zwiększenie nadzoru Państwowej Agencji Atomistyki nad obiektami jądrowymi, a także wzmocnienie jej niezależności w procesie decyzyjnym i od innych organizacji zaangażowanych w promowanie energii jądrowej – to najważniejsze cele przyjętych przez rząd założeń do projektu nowelizacji ustawy Prawo atomowe.

Rząd zdecydował również o pełnym informowaniu społeczeństwa o zagadnieniach związanych z rozwojem energetyki jądrowej.

Ukazał się raport Prezesa PAA o działalności Agencji w 2009 r.

Wydarzenia

Opracowanie jest kolejnym raportem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) przedkładanym corocznie prezesowi Rady Ministrów – 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.). Raport zawiera informacje dotyczące działalności Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, pracy urzędu PAA (rozdz. I, II, V – IX) oraz ocenę stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju w 2009 r. (rozdz. III, IV).



Strona tytułowa raportu

W uwagach końcowych opracowania prezes PAA, prof. Michael Waligórski napisał m.in.:

„Rok 2009 można uznać za przełomowy dla procesu włączenia Polski do grupy państw wykorzystujących przemysłowe reaktory jądrowe. Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku – dokument przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki, wyznacza nowe i ważne zadania. W ramach przygotowania Programu Polskiej Energetyki Jądrowej określona zostaje jednoznacznie rola Państwowej Agencji Atomistyki jako urzędu dozoru jądrowego – jednego z trzech głównych partnerów realizujących Program, obok koordynującego całość programu pełnomocnika rządu do spraw polskiej energetyki jądrowej oraz przyszłego operatora – Polskiej Grupy Energetycznej. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, jako centralny organ administracji rządowej właściwy w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, otrzymuje wydatnie zwiększone zadania, w związku z dostosowaniem Państwowej Agencji Atomistyki do pełnienia roli urzędu dozoru jądrowego, również w zakresie energetycznych reaktorów jądrowych.

W 2009 r. pracował w PAA zespół ds. działań i restrukturyzacji tej instytucji, analizujący międzynarodowe zalecenia i standardy bezpieczeństwa opracowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej oraz dyrektywy europejskie, w szczególności dyrektywę Rady 2009/71/Euratom ustanawiającą wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych, przyjętą przez Komisję Europejską w dniu 25 czerwca 2009 r. W oparciu o te analizy zespół przygotował dokument stanowiący wytyczne dla restrukturyzacji PAA.

Równoległe z pracami tego zespołu, prowadzone były prace nad projektem zmian w ustawie Prawo atomowe koniecznych dla transpozycji do prawa polskiego wspomnianej dyrektywy Rady 2009/71/Euratom, potrzeby uwzględnienia decyzji rządowych związanych z wprowadzaniem programu energetyki jądrowej oraz wniosków wynikających ze stosowania dotychczasowych przepisów Prawa atomowego. W projekcie znowelizowanej ustawy należało uwzględnić w szczególności specyfikę energetycznych reaktorów jądrowych. Należy podkreślić, że dostosowanie PAA do nowych zadań będzie wymagało

zmian organizacyjnych i zatrudnienia nowych pracowników oraz, że bez przyznania na ten cel stosownych środków finansowych z budżetu państwa proces dostosowania PAA nie będzie mógł być zrealizowany”.

Oceniając pracę krajowych instytucji wykorzystujących promieniowanie jonizujące prezes PAA stwierdza, że „ze względu na liczbę krajowych instytucji stosujących materiały jądrowe i źródła promieniowania jonizującego 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 bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej, ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania”. Również Służba Awaryjna Prezesa PAA (w tym dyżurujący całodobowo Krajowy Punkt Kontaktowy Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR), która udzielała bieżących konsultacji i w razie potrzeby prowadziła konieczne pomiary terenowe na miejscu zdarzenia radiacyjnego, nie zanotowała incydentów, które mogłyby spowodować realne zagrożenie ludności czy środowiska.

Podsumowująca raport konkluzja została sformułowana przez prezesa w sposób następujący:

„Na podstawie niniejszego sprawozdania można stwierdzić, że stan źródeł promieniowania jonizującego, 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 z użyciem promieniowania jonizującego”.

Wyjazdy zagraniczne delegacji PAA

Współpraca z zagranicą

Prezes PAA złożył w ostatnim czasie szereg wizyt za granicą. Są one konsekwencją zadań Prezesa, jako organu dozoru jądrowego w Polsce i zadań Agencji. Niektóre wyjazdy są realizacją umów bilateralnych, albo wynikają z potrzeby uczestniczenia w ważnych konferencjach międzynarodowych. Poniżej podano krótkie informacje o trzech ostatnich zagranicznych podróżach służbowych prof. Michała Waligórskiego.

1. Udział w dorocznym Połączonym Posiedzeniu Europejskiego Towarzystwa Energii Atomowej (EAES), Oxford, Anglia, 12 – 16 czerwca 2010 r.

Podczas sesji poświęconej dyskusji nad Przeglądami narodowymi państw członkowskich prof. M. Waligórski przedstawił prezentację - będącą skróconą wersją obszerniejszego opracowania (*National Survey Paper*) - na temat Programu Polskiej Energetyki Jądrowej i generalnie polskiej atomistyki. Podczas innych sesji specjalistycznych reprezentant Polski przedstawił dwie kolejne prezentacje: na temat produkcji izotopu medycznego molibdenu-99 w reaktorze MARIA (sesja techniczna „*Medical isotopes*”) oraz na temat postaw społeczeństwa polskiego wobec energetyki jądrowej (sesja „*Public acceptance with a particular focus on the role of social society*”).

Prezes PAA uczestniczył także w wizycie technicznej do Joint European Torus (JET) Culham Centre for Fusion Energy oraz odbył rozmowy na temat dalszej obecności PAA w EAES i współpracy Państwowej Agencji Atomistyki z tym stowarzyszeniem.

2. Ważna wizyta delegacji PAA we francuskich organizacjach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

W dniach 23-25 czerwca 2010 r. odwiedziła Francję delegacja PAA w składzie: prof. M. Waligórski - prezes PAA, M. Jurkowski -

wiceprezes PAA, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego oraz P. Jaracz - dyrektor Departamentu Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej PAA. Delegacja spotkała się z przedstawicielami kierownictwa Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) oraz Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) w Paryżu. Wzięła też udział w posiedzeniu *Commission Locale d'Information* (CLI) dla przedsiębiorstwa jądrowego Somanu w Maubeuge (region *Nord-Pas-de-Calais*, północna Francja).

ASN jest niezależnym urzędem administracyjnym odpowiedzialnym za bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną we Francji, odpowiednikiem PAA w Polsce. ASN działa poprzez wydawanie decyzji, rekomendacji, udzielanie licencji, podejmowanie działań kryzysowych i informację społeczną. IRSN - będąca publiczną jednostką naukowo-badawczą stanowi zaplecze naukowo-badawcze dla francuskich instytucji administracyjnych, w tym ASN, technicznych i przemysłowych (*stakeholders*) w obszarze bezpieczeństwa jądrowego (bezpieczeństwo instalacji jądrowych), ochrony radiologicznej (radiobiologia, dozymetria), a także zabezpieczeń fizycznych instalacji jądrowych (*safeguards*) i działań kryzysowych.

CLI de la Somanu należy do systemu podobnych jednostek społecznej partycypacji w decyzjach dotyczących ważnych przedsięwzięć przemysłowych we Francji. System ten jest realizacją prawno-organizacyjną prawa obywateli do informacji i wyrazem dążenia do transparentności decyzji administracyjnych.

W czasie spotkań rozmawiano o pracy dozorów jądrowych i ich zaplecza naukowo-badawczego w obu krajach. Gospodarze spotkania w ASN interesowali się m.in.: umiejscowieniem PAA jako urzędu dozoru jądrowego w strukturach administracyjnych Polski, niezależnością Urzędu oraz jego potrzebami w związku z programem energetyki jądrowej. Goście zaznajomili się z działalnością ASN na polu informacji społecznej - specyficznej dla prac urzędu dozoru jądrowego. Za szczególnie interesującą i ważną uznać należy działalność IRSN w dziedzinie szkoleń europejskich kadr dla przemysłu jądrowego i organów regulacyjnych (sieć ETSON i inicjatywa enstti). Obserwacje poczynione w czasie

posiedzenia CLI, m.in. na temat składu tego organu i jego relacji z ASN pozwolą na lepsze przygotowanie działań informacyjnych PAA w programie energetyki jądrowej w Polsce. Przeprowadzone rozmowy dotyczyły m. in.: możliwości udziału ASN i IRSN w szkoleniu kadr dozoru jądrowego dla potrzeb tego programu.

Delegacja została przyjęta przez Tomasza Orłowskiego JE Ambasadora RP we Francji. Spotkanie miało miejsce w Ambasadzie Rzeczypospolitej Polskiej w Paryżu.

3. Udział prezesa PAA i delegacji polskiej w II bilateralnym spotkaniu z delegacją Austrii w ramach umowy polsko-austriackiej o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, Wiedeń, 29-30 czerwca 2010 r.

Program spotkania przewidywał przedstawienie informacji przez uczestników spotkania z obu krajów na następujące tematy:

- ◆ regulacje prawne dotyczące ochrony radiologicznej w Austrii i w Polsce;
- ◆ program energetyki jądrowej w Polsce;
- ◆ ochrona radiologiczna i monitoring w Austrii i w Polsce;
- ◆ postępowanie w sytuacjach awaryjnych lub kryzysowych odpowiednio w Austrii i w Polsce;
- ◆ postępowanie z odpadami promieniotwórczymi – przedstawienie sytuacji w obu krajach.

Uczestnicy zgodnie uznali spotkanie za bardzo pożyteczne i pomocne dla dalszej współpracy kompetentnych urzędów i służb obu krajów. Kolejne spotkanie odbędzie się w Polsce w 2011 r.

Z prasy – o zadaniach PAA

Publikacje prasowe

W polskiej prasie, na portalach internetowych i w mediach elektronicznych wielokrotnie wymieniano Państwową Agencję Atomistyki oraz cytowano wypowiedzi pracowników PAA.

Po konferencji pasowej w dniu 26 kwietnia w wielu stacjach telewizyjnych i radiowych pojawiły się fragmenty wypowiedzi prezesa i wiceprezesa PAA na temat znaczenia urzędu dozoru jądrowego, pełniącego rolę zewnętrznego, państwowego kontrolera bezpieczeństwa oraz nadzorującego zabezpieczenia przed proliferacją i ochronę fizyczną, włącznie z reagowaniem na zdarzenia radiacyjne – przy wykorzystaniu energii atomowej, tak w obiektach jądrowych, jak i podczas działalności ze źródeł promieniowania.

Urząd ten nie może mieć żadnych innych (poza dozorowymi) powiązań z promocją czy realizacją polskiego programu jądrowego.

Relacje z konferencji pojawiły się także w serwisach Polskiej Agencji Prasowej. Ciekawe, że obiektywne informacje zamieściły niektóre czasopisma ekologiczne. Poniżej zamieszczono tekst publikacji, która ukazała się na łamach dwutygodnika „Środowisko”.

Opublikowany w kwietniu przez Komisję Europejską obszerny raport Eurobarometru pod tytułem **Europeans and Nuclear Safety** wywołał spore zainteresowanie polskiej mediów. Według badań Eurobarometru 64 % Polaków jest przekonanych, że możliwe jest bezpieczne wytwarzanie energii w elektrowniach jądrowych. Gorzej jest z poziomem zaufania Polaków do instytucji państwowych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo energetyki jądrowej. Na ten temat w dzienniku „Metro” opublikowano zapis rozmowy z dr. Piotrem Jaraczem, dyrektorem Departamentu Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej PAA (fragment skanu poniżej).



Zyśk, A.: Czarnobyl nie zdarzy się w Polsce. Środowisko, 2010, nr 9, s. 15.



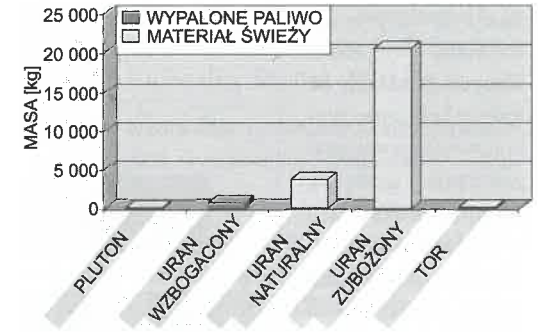
Karwowska, A.: Strażnicy atomu pilnie poszukiwani. Metro, z dn. 10 maja 2010.

W marcu 2006 r. MAEA wprowadziła obowiązujący w Polsce tzw. zintegrowany system zabezpieczeń. 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. Współpracuje on w sprawach dotyczących kontroli eksportu towarów strategicznych i technologii podwójnego zastosowania z Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Ministerstwem Gospodarki i Pracy, Strażą Graniczną i Służbą Celną Ministerstwa Finansów.

Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce podzieleni są na 6 następujących rejonów:

- Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, który odpowiada za przechowywanie z wypalonym paliwem jądrowym pochodzącym z reaktora EWA, magazyn spedycyjny oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie;
 - Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA Instytutu Energii Atomowej POLATOM i pracownice naukowe Instytutu;
 - Ośrodek Radioizotopów Instytutu Energii Atomowej POLATOM;
 - Instytut Problemów Jądrowych im. A. Sołtana;
 - 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 ok. 90 zakładów posiadających osłony z uranu zubożonego (jednostki przemysłowe, diagnostyczne i usługowe); ewidencje materiałów jądrowych w tym rejonie prowadzi Wydział ds. Nieprolifracji PAA.
- Zgodnie z Traktatem 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 użyt-



Rys. III/7. Bilans materiałów jądrowych w Polsce

kowników także do PAA. Raporty przekazywane są do Komisji i PAA za pomocą programu ENMAS Light, udostępnionego użytkownikom przez Komisję. Biuro Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych przesyła kopie raportów do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Rys. III/7 przedstawia bilans materiałów jądrowych w Polsce (stan na 31 grudnia 2009 r.).

W 2009 roku inspektorzy dozoru jądrowego z Wydziału ds. Nieprolifracji przeprowadzili wspólnie z inspektorami MAEA i EURATOM 32 kontrole ewidencji materiałów jądrowych, w tym 2 wizyty uzupełniające w ramach Protokołu Dodatkowego oraz 2 inspekcje niezapowiedziane w ramach zabezpieczeń zintegrowanych.

W ramach wypełnienia 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 programu Russian Research Reactor Fuel Return rozpoczęto w 2009 r. wywóz do Rosji wypalonego paliwa jądrowego zawierającego wysokowzbożony uran. Szczegóły związane z nadzorem na tym procesem opisane są w podrozdziale III/2.2. Postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym.

5. 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. 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,

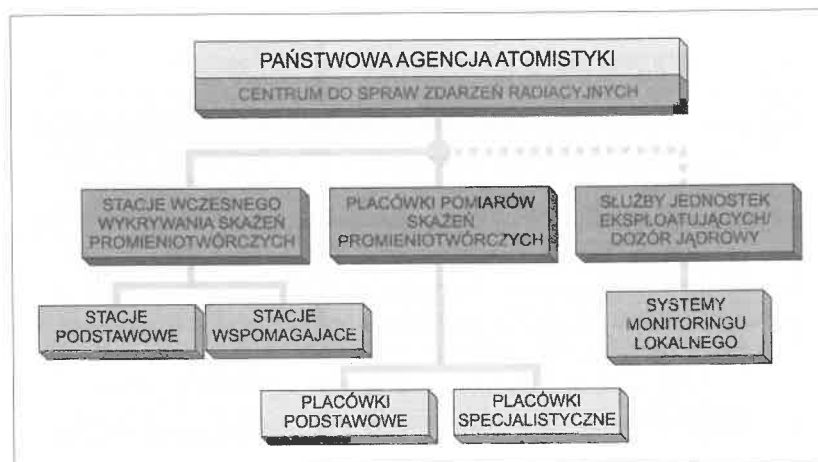
- **monitoring lokalny**, pozwalający na uzyskanie danych z terenów, na których są (lub były) prowadzone działalności mogące powodować lokalne zwiększenie narażenia radiacyjnego ludności (dotyczy to ośrodka jądrowego w Świerku, składowiska odpadów promieniotwórczych w Różanie oraz terenów byłych zakładów wydobywczych i przerobczych rud uranu w Kowarach).

Pomiary wykonywane w ramach monitoringu ogólnokrajowego oraz monitoringu lokalnego prowadzone są przez:

- **stacje pomiarowe**, tworzące system wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych,
- **placówki pomiarowe**, prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych materiałów środowiskowych, wody pitnej i żywności,
- **placówki jednostek badawczo-rozwojowych** wyższych uczelni oraz innych instytucji, wykonujące specjalistyczne pomiary na potrzeby monitoringu radiacyjnego.

Ogólny schemat struktury tego systemu przedstawiono na rys. III/8.

W 2009 roku zadania w zakresie koordynacji pracy systemu stacji i placówek pomiarowych wykonywało w imieniu Prezesa PAA Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA. Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju stanowią podstawę dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyj-



Rys. III/8. System monitoringu radiacyjnego w Polsce

nej Polski, która w czasie „normalnym” ogłasza na godzinie 11:00 każdego dnia na stronach internetowych PAA, w komunikatach kwartalnych (publikowanych w Monitorze Polskim) i raportach rocznych, a w razie zaistnienia sytuacji awaryjnych – stanowi podstawę oceny zagrożenia i prowadzenia działań interwencyjnych.

5.1. Monitoring ogólnokrajowy

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** (ang. Permanent Monitoring Station) należących do PAA i działających także w systemach międzynarodowych UE i państw bałtyckich (Rada Państw Morza Bałtyckiego), które wykonują ciągłe pomiary:

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

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

- # **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:

- # **13 stacji pomiarowych MON** Ministerstwa Obrony Narodowej, które wykonują ciągłe



Rys. III/9. Lokalizacja stacji systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych (nie uwzględniono tu lokalnej stacji ASS-500 w Świdrze k. Warszawy)

pomiary mocy dawki promieniowania γ , rejestrowane automatycznie w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń (COAS).

Placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska i artykułów rolno-spożywczych

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

- **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. III/10.



Rys. III/10. Placówki podstawowe pomiarów skażeń promieniotwórczych w Polsce

Do 2002 roku 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). W wyniku przeprowadzonej w 2003 roku reorganizacji systemu Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz dalszych zmian w latach późniejszych, ich liczba została zmniejszona do 34 (stan z końca roku 2009). W 2009 roku wyniki pomiarowe (rozdz. IV, pkt 2 niniejszego opracowania) napływały do Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych z 31 placówek, natomiast 30 placówek uczestniczyło w pomiarach porównawczych organizowanych przez Prezesa PAA.

5.2. Monitoring lokalny

Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie ośrodka jądrowego w Świerku w 2009 r. prowadzony był przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Instytutu Energii Atomowej POLATOM, a w otoczeniu ośrodka – przez Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie na zlecenie Prezesa PAA. Odbywał się on w następujący sposób:

- a) Teren ośrodka – oznaczanie zawartości Cs-137 w aerozolach atmosferycznych, izotopów promieniotwórczych β w opadzie atmosferycznym i wodzie wodociągowej, izotopów promieniotwórczych β i izotopów promieniotwórczych α w wodach drenażowo-opadowych, H-3 w wodach gruntowych, Cs-137 w glebie, K-40 (izotop naturalny) w trawie oraz Cs-137 i Sr-90 w ściekach sanitarnych; prowadzone są również pomiary promieniowania γ w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania γ dla wybranych stanowisk na terenie ośrodka.
- b) Otoczenie ośrodka – oznaczanie zawartości Cs-137 i H-3 w wodzie z pobliskiej rzeki Świder, Cs-137 i I-131 w wodzie z oczyszczalni ścieków w najbliższym (w stosunku do ośrodka) mieście Otwocku, Cs-137, Cs-134, Sr-90 i H-3 w wodach studziennych, Cs-137, Ra-226, Th-228 i K-40 (izotop naturalny) w glebie, Cs-137, K-40, Ra-226, Th-228 i Be-7 w trawie; dokonywany jest także pomiar mocy dawki promieniowania γ w pięciu wybranych lokalizacjach.

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie prowadzony był w 2009 r. przez Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych Instytutu Energii Atomowej POLATOM, a w otoczeniu składowiska – przez Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie na zlecenie Prezesa PAA. Odbywał się on w następujący sposób:

- a) pobierano próby materiałów środowiskowych z terenu KSOP i jego bezpośredniego sąsiedztwa w celu oznaczenia zawartości Cs-137, Be-7 i K-40 w aerozolach atmosferycznych, izotopów promieniotwórczych β oraz H-3 w wodzie wodociągowej, studziennej i wodach gruntowych (piezometry), jak również prowadzono pomiary promieniowania γ w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania γ dla stałych punktów kontrolnych (przy ogrodzeniu składowiska).
 - b) Otoczenie KSOP – oznaczano zawartości Cs-137, Cs-134, I-131 i H-3 w wodach studziennych i źródłanych oraz zawartości izotopów β promieniotwórczych, w tym trytu (H-3) w wodach gruntowych (piezometry), Cs-137 oraz zawartości potas izotopów naturalnych Ra-226, Th-228 i K-40 w glebie. 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 Różanie przedstawiono w części IV niniejszego opracowania. Na podstawie porównania danych z 2009 roku i lat poprzednich, można stwierdzić, że nie obserwuje się wpływu pracy ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Różanie na środowisko przyrodnicze, a radioaktywność ścieków i wód drenażowo-opadowych, usuwanych z terenu ośrodka w Świerku, była w 2009 roku znacznie niższa od obowiązujących limitów.

Tereny byłych zakładów wydobywczych i przerobowych rud uranu

Monitoring radiacyjny środowiska na terenach dawnego kopalnictwa rud uranu pro-

wadzony jest przez placówkę PAA w Jeleniej Górze (Biuro Obsługi Roszczeń b. Pracowników Zakładów Rud Uranu) od 1998 roku. W 2009 roku monitoring obejmował:

- pomiary zawartości substancji promieniotwórczych α i β (pomiary aktywności α i β) w wodach pitnych (publicznych ujęć wody pitnej), powierzchniowych i podziemnych (wyptywy z wyrobisk podziemnych);
- oznaczenie stężenia radonu w wodzie z ujęć publicznych, zasilającej pomieszczenia mieszkalne na terenie Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra;
- pomiary stężenia radonu w powietrzu w powietrzu atmosferycznym;
- pomiary mocy dawki promieniowania gamma na powierzchni terenu.

Wyniki pomiarów zamieszczono w rozdziale IV, pkt. 3 niniejszego opracowania.

5.3. Uczestnictwo w międzynarodowej wymianie danych monitoringu radiacyjnego kraju

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 CEZAR do JRC w Ispra, Włochy raz w roku (do 30 czerwca za rok ubiegły).

Wymiana danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń (moc dawki) w systemie EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform) w ramach Unii Europejskiej

System EURDEP obejmował w 2009 roku 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 IMGW. W najbliższym czasie (w 2010 roku)

planowane jest rozszerzenie wymiany o wyniki nieautomatycznych pomiarów aerozoli atmosferycznych (skażeń powietrza) – dla Polski będą to dane ze stacji ASS-500 i będą przekazywane w cyklach jeden raz na miesiąc, ręcznie.

System EURDEP funkcjonuje w trybie ciągłym przy czym:

- w sytuacji normalnej dane aktualizowane są raz na dobę,
- w sytuacji awaryjnej dane aktualizowane są co kilka godzin (każde państwo określa ten czas niezależnie), zwykle co 1-2 godziny,
- przekazywanie danych do centralnej bazy EURDEP (Ispra) powinno odbywać się automatycznie z zapewnieniem przełączania trybu normalnego na awaryjny (odpowiednie instrukcje).

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

Zakres i format wymiany danych prowadzony w ramach RPMB tj. w ramach wymiany regionalnej jest identyczny jak w systemie EURDEP w Unii Europejskiej, z tym, że wymiana jest już rozszerzona o wyniki pomiarów aerozoli atmosferycznych (z Polski ze stacji ASS-500 przekazywanych manualnie jeden raz w miesiącu).

Częstotliwość uaktualniania 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.

Weryfikacja Art. 35/36 Traktatu EURATOM przez Komisję Europejską

Na przełomie czerwca i lipca 2009 r. Polskę odwiedził Zespół Weryfikacyjny Komisji Europejskiej w ramach kontroli wypełniania przez kraje członkowskie UE obligacji wynikających z zapisów artykułów 35 i 36 Traktatu EURATOM:

Artykuł 35

Każde Państwo Członkowskie tworzy instalacje niezbędne do stałego kontrolowania poziomu napromieniowania powietrza, wód i gleby oraz do kontrolowania przestrzegania podstawowych norm.

Komisja ma prawo dostępu do tych instalacji; może sprawdzać ich działanie i sprawność.

Artykuł 36

Właściwe władze okresowo przekazują Komisji wyniki kontroli wymienionych w artykule 35, w celu zapewnienia jej stałych informacji o poziomie promieniotwórczości, na którą narażona jest ludność.

Zespół Weryfikacyjny dokonał wybiórczej kontroli obejmującej:

- reaktor badawczy MARIA w ośrodku w Świerku, ze szczególnym uwzględnieniem monitoringu na terenie obiektu oraz w jego bezpośrednim otoczeniu, a także w wybranej lokalizacji w obrębie ok. 100 km od obiektu (stacje PMS i ASS-500 i placówka pomiarowa WSSE w Łodzi),
- monitoring wody przeznaczonej do spożycia przez ludność, prowadzony w Polsce (Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej),
- monitoring radiacyjny prowadzony przez stację IMGW w Warszawie.

Koordynatorem wizyty ze strony polskiej było Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych PAA. Raport z wynikami weryfikacji zostanie przekazany stronie polskiej w 2010 roku.

6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO

6.1. Narażenie zawodowe 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 zwane narażeniem zawodowym. Od 2002 roku obowiązują nowe zasady kontroli narażenia zawodowego, 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 pracowników i ogółu społeczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego (Dz. Urz. WE L 159 z 29 czerwca

1996, str. 1; Dz.Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 2, str. 291). Zasady kontroli narażenia zawodowego pracowników (transponowane z ww. 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 2009 roku następujące akredytowane laboratoria:

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

Przepisy ustawy Prawo atomowe wprowadziły obowiązek 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 kategorii A możliwe jest przekroczenie limitu dawki 20 mSv (lecz nie więcej niż 50 mSv) w ciągu roku, pod warunkiem nie przekroczenia dawki 100 mSv w ciągu 5-letniego okresu czasu. Narzuca to konieczność sprawdzania sumy dawek za rok bieżący i poprzednie 4 lata kalendarzowe w procesie planowania narażenia. 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. 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 Państwowej Agencji Atomistyki.

Populacja pracowników mających w pracy styczność ze źródłami promieniowania jonizującego liczy w Polsce kilkadziesiąt tysięcy osób. Jednak tylko niewielka ich część pracuje w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące. W 2009 roku kontrolą dawek indywidualnych w Polsce (wg danych pochodzących z wymienionych wyżej akredytowanych laboratoriów) było objętych 56 tys. osób (w tym ok. 17 tys. przez IFJ, ok. 32 tys. przez IMP, ok. 2,5 tys. przez WIHiE oraz ok. 4 tys. przez CLOR). Dla 95% omawianej tu grupy osób, kontrola dawek prowadzona jest w celu potwierdzenia, że stosowanie źródeł promieniowania nie stanowi zagrożenia i nie powinno powodować szkodliwych dla zdrowia skutków. Pracownicy tej grupy zaliczeni są do kategorii B narażenia na promieniowanie jonizujące. Największą grupę w kategorii B stanowi personel medyczny diagnostycznych pracowni rentgenowskich (ok. 30 tys. osób w ok. 3,8 tys. zakładach rtg).

Prawie 2 tysiące 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 Państwowej Agencji Atomistyki. Dane te oparte są na pomiarach dawek skutecznych (efektywnych) na całe ciało lub na określonej, najbardziej narażonej jego części (np. na rękę). Wyjątkowo, w przypadkach narażenia na skażenia substancjami promieniotwórczymi od tzw. źródeł otwartych, wykonuje się ocenę dawki obciążającej od skażeń wewnętrznych.

Od początku powstania centralnego rejestru dawek do 15 kwietnia 2010 r. zgłoszono łącznie ponad 3878 pracowników zaliczonych do kategorii A narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące. W 2009 roku spośród wszystkich pracowników posiadających aktualnie kategorię A, 2115 osób otrzymało dawki skuteczne (efektywne) nie przekraczające 6 mSv w ciągu roku, a dawki powyżej 6 mSv (dolna granica narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A) otrzymało 67 osób, z których 8 ponad 20 mSv. We wszystkich wymienionych przypadkach przekroczenia dawki efektywnej szczegółowo analizowano warunki pracy. Sumaryczne dane za rok 2009 dotyczące narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne zawiera tabela III/9.¹

¹ Do 2002 roku roczne zestawienia danych o narażeniu indywidualnym, 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 kategorię A lub B. Podział pracowników na takie kategorie wprowadzono od początku 2002 roku. Dane o dawkach otrzymywanych przez pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące są obecnie gromadzone w działającym od początku 2003 r. w centralnym rejestrze dawek Prezesa PAA. Dotyczą wyłącznie pracowników zakwalifikowanych przez kierownika do kategorii A i pochodzą bezpośrednio z jednostek organizacyjnych, których kierownicy przesłali 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.

Tabela III/9. Indywidualne roczne dawki skuteczne (efektywne) osób zaliczanych do kategorii A narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące w 2009 roku

| Otrzymana roczna dawka skuteczna [mSv] | Liczba pracowników* |
|--|---------------------|
| < 6,0 | 2112 |
| 6,0 ÷ 10,0 | 37 |
| 10,0 ÷ 15,0 | 10 |
| 15,0 ÷ 20,0 | 12 |
| > 20,0 | 8 |

*wg zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przesłanych do 15 kwietnia 2010; liczby te mogą ulec zmianie w związku opóźnieniem przysyłania zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przez kierowników jednostek organizacyjnych

Z danych tych wynika, że w grupie pracowników kategorii A odsetek osób, które nie przekroczyły dolnej granicy przewidzianej dla tej kategorii narażenia, 6 mSv rocznie, wynosił w 2009 roku 97%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv/rok – 99,5%. Zatem zaledwieok. 3% osób narażonych zawodowo zakwalifikowanych do kategorii A otrzymało dawki przewidywane dla pracowników tej kategorii narażenia na promieniowanie jonizujące. Najwyższa zanotowana w 2010 roku dawka skuteczna (efektywna) wyniosła 91 mSv. Taka była przybliżona ocena dawek otrzymanych przez 2 techników radiografii przemysłowej, którzy bez odpowiedniego wyposażenia w środki ochrony radiologicznej przystąpili do usunięcia awarii defektoskopu przemysłowego ze źródłem promieniotwórczym: 2,6 TBq Irydu-192. Usiłując samodzielnie usunąć awarię narazili siebie na niebezpieczeństwo. W wyniku złej oceny sytuacji otrzymali na ręce duże dawki promieniowania jonizującego. Dawki na dłonie, którymi operowali w pobliżu nie osłoniętego źródła promieniotwórczego zostały ocenione w zakresie od 1,2 Gy do 12,5 Gy. Tak duża dawka pochłonięta przez żywe tkanki spowodowała skutki deterministyczne w postaci oparzeń popromiennych skóry i zmian martwicowych. Cztery inne przypadki przekroczenia dawki granicznej 20 mSv dotyczyły także pracy z dużymi źródłami promieniotwórczymi stosownymi w radiografii przemysłowej, a pozostałe dwa przypad-

ki (dawki skuteczne odpowiednio 24,7 mSv i 24,5 mSv) to skutek narażenia na promieniotwórczy jod-131 w postaci gazowej podczas procesu produkcyjnego radiofarmaceutyków wykorzystywanych w medycynie nuklearnej. W sumie w 2009 r. wśród 8 osób, które otrzymały dawki powyżej dawki granicznej 20 mSv/rok dla osób narażonych zawodowo na promieniowanie jonizujące, cztery z nich otrzymało je w wyniku opisanych wyżej zdarzeń awaryjnych, a 4 pozostałe podczas rutynowych prac z defektoskopami przemysłowymi. Wszystkie przypadki przekroczenia rocznej dawki granicznej podlegają szczegółowemu dochodzeniu prowadzonemu przez inspektorów dozoru jądrowego.

6.2. Kontrola narażenia zawodowego 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 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.

Kwestię zagrożeń radiacyjnych regulują 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

Tabela III/10. 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 kermy 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

r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169) i dostosowało jego zapisy do zasad nadzoru nad ochroną radiologiczną i ocen narażenia przyjętych w ustawie Prawo atomowe. Zmiany wprowadzone w 2006 roku 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 III/10 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 promieniowania² (oparte na pomiarach w środowisku pracy) prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG)

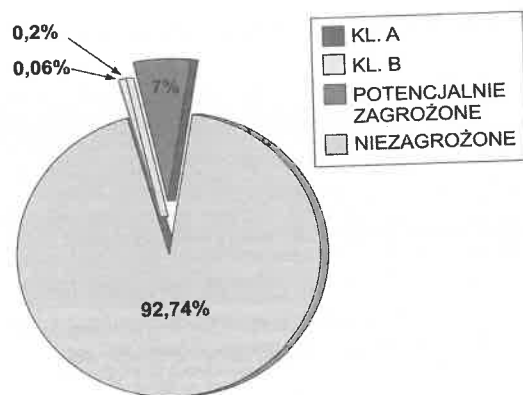
² Według informacji Wyższego Urzędu Górniczego stan zatrudnienia pod ziemią w kopalniach węgla kamiennego wynosił 116 122 osób (dane z dnia 31 grudnia 2009 roku).

w Katowicach. W 2009 roku wykonał on następujące pomiary:

- stężenia energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w 31 kopalniach węgla kamiennego (2969 pomiarów),
- mocy kermy promieniowania γ w powietrzu w wyrobiskach podziemnych w 27 kopalniach węgla kamiennego (478 pomiarów) oraz dawek indywidualnych otrzymanych przez 167 górników zatrudnionych pod ziemią w 13 kopalniach węgla kamiennego,
- promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych 29 kopalń węgla (483 analizy),
- promieniotwórczości osadów kopalnianych pobranych w 20 kopalniach węgla kamiennego i 3 kopalniach niewęglowych (łącznie 125 próbek).

W tabeli III/11 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 tej oceny przedstawiono na rysunku III/11. W procesie analizy uwzględniona została liczba ko-



Rys. III/11. Udział procentowy zatrudnienia górników kopalń węgla kamiennego w wyrobiskach zaliczanych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego w 2009 roku (GIG)

palń 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 górniczych, 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 3 kopalniach czynne jest wyrobisko klasy A (zagrożenie dotyczy 0,06% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 20 kopalniach – klasy B (0,2%). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle naturalnego promieniowania (ale poniżej pozo-

| Klasa zagrożenia | Liczba kopalń | Zagrożenie krótkożyciowymi produktami rozpadu radonu | Zagrożenie promieniowaniem γ | Zagrożenie osadami promieniotwórczymi | Zewnętrzne promieniowanie γ (dozymetria indywidualna) |
|------------------|---------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| A | 3 | – | 1 | 1 | 1 |
| B | 20 | 8 | 4 | 4 | 4 |

Tabela II/11. Liczba kopalń węgla kamiennego, w których występowały wyrobiska zagrożone radiacyjnie (GIG)

mu odpowiadającego klasie B) pracuje 7% ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast prawie 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.

7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH

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 występują poza jednostkami organizacyjnymi (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 Spraw Wewnętrznych i Administracji. 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 dla 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 nielegalnego przewozu przez granicę państwa).

CEZAR 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.

Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych pełni funkcje służby awaryjnej Prezesa PAA, 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 i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych – prowadzi całodobowe dyżury przez 7 dni w tygodniu i 24 godziny na dobę. Centrum dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, a w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego do tego celu wykorzystywane są komputerowe systemy wspomagania decyzji (RODOS i ARGOS).

W 2009 roku Krajowy Punkt Kontaktowy nie otrzymał żadnych informacji o incydentach w elektrowniach jądrowych, które sklasyfikowane byłyby powyżej poziomu 2 w siedmiostopniowej skali INES. Odebrał natomiast kilkanaście 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.

W 2009 roku dyżurni Centrum przyjęli 32 powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych na terenie Polski (tabela III/12), z czego 19 przypadków wymagało wyjazdu ekipy dozymetrycznej na miejsce zdarzenia w celu wykonania pomiarów radiometrycznych i/lub odebrania materiałów zakwalifikowanych do odpadów promieniotwórczych (tabela III/13).

Ponadto ekipa dozymetryczna trzykrotnie wyjeżdżała w związku z podejrzeniem obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych – powiadomienia te nie zostały zakwalifikowane jako zdarzenia radiacyjne.

Należy podkreślić, że żadne zdarzenie radiacyjne, zarejestrowane w 2009 roku, nie spowodowało zagrożenia dla ludności i środowiska naturalnego.

Ponadto, dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili w omawianym okresie 1719 konsultacji (niezwiązanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków). Większość z nich (1658 konsultacji) była adresowana do

Tabela III/12. Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych w 2009 roku

| Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych dotyczyły: | |
|--|-----------|
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych i przemysłowych | 1 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w przedmiotach znalezionych w miejscach publicznych | 4 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie | 16 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w mieszkaniu prywatnym | 1 |
| utrata źródła promieniotwórczego w trakcie badań geologicznych | 1 |
| awarii aparatury zawierającej źródło promieniotwórcze | 1 |
| zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym | 3 |
| niekontrolowanego napromienienia osoby z ogółu ludności | 1 |
| unieszkodliwienia części zawierających źródła promieniotwórcze z wraku rozbitego śmigłowca PZL-Kania | 1 |
| kradzieży lub zniszczenia izotopowej czujki dymu | 2 |
| incydentu podczas transportu źródeł promieniotwórczych | 1 |
| RAZEM | 32 |

Tabela III/13. Wyjazdy ekipy dozymetrycznej w 2009 roku

| Wyjazdy ekipy dozymetrycznej dotyczyły: | |
|--|-----------|
| unieszkodliwienia części zawierających źródła promieniotwórcze z wraku rozbitego śmigłowca PZL-Kania | 1 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w przedmiotach znalezionych w miejscach publicznych | 2 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie | 11 |
| podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w mieszkaniu prywatnym | 1 |
| zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym | 3 |
| incydentu podczas transportu źródeł promieniotwórczych | 1 |
| RAZEM | 19 |

Granicznych Placówek Kontroli (GPK), które wykrywają podwyższony poziom 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 EJ w Temelinie, złomu, części elektronicznych, chemikaliów, źródeł promieniotwórczych

(łącznie 1198 przypadków), jak również przekraczania granicy przez osoby poddawane terapii radiofarmaceutykami (460 przypadków). Ponadto, dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili 61 konsultacji innym instytucjom państwowym oraz osobom prywatnym.

W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej (zdarzenia radiacyjnego) możliwa jest konieczność podejmowania działań interwencyjnych – odrębnie dla zdarzeń ograniczonych do tere- nu jednostki organizacyjnej (zdarzenia „zakła-

dowe”) oraz dla tych, których skutki występują poza jednostkami organizacyjnymi (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 Spraw Wewnętrznych i Administracji. 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 dla społeczności narażonych w wyniku zdarzenia oraz organizacjom międzynarodowym i państwu ościennym. Powyższe postępowanie jest również stosowane w sytuacji wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym prób nielegalnego przewozu przez granicę państwa materiałów promieniotwórczych).

IV. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Zgodnie z art. 72 ustawy Prawo atomowe Prezes PAA dokonuje systematycznej oceny sytuacji radiacyjnej kraju. Podstawą do takiej oceny są przede wszystkim wyniki pomiarów uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych oraz placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych, opisanych w części III niniejszego opracowania. Oceny te przedstawiane są w:

- corocznych raportach „Działalność Prezesa PAA oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce”,
- 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.

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 IV/1, pokazują, że w Polsce w 2009 roku jej średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 47 do 158 nGy/h, przy średniej rocznej wynoszącej 92 nGy/h. W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku k. Warszawy wartości mocy równoważnika dawki promieniowania γ wynosiły od 80 do 111 nSv/h (średnio 94 nSv/h), a w otoczeniu powierzchniowego Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie – od 116 do 164 nSv/h (średnio 135 nSv/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 Różanie w 2009 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 2009 roku, podobnie jak w kilku ostatnich latach, przede wszystkim obecność

Tabela IV/1. Wartości mocy dawki uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2009 roku (PAA na podstawie danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych)

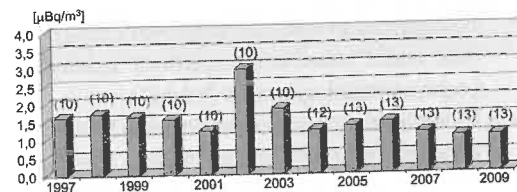
| Stacje* | Miejscowość (lokalizacja) | Zakres średnich dobowych [nGy/h] | Średnia roczna [nGy/h] |
|---------|---------------------------|----------------------------------|------------------------|
| PMS | Białystok | 57 - 112 | 86 |
| | Gdynia | 93 - 116 | 104 |
| | Koszalin | 58 - 107 | 84 |
| | Kraków | 81 - 158 | 106 |
| | Łódź | 56 - 109 | 81 |
| | Lublin | 79 - 126 | 101 |
| | Olsztyn | 78 - 117 | 98 |
| | Sanok | 69 - 132 | 99 |
| | Szczecin | 75 - 115 | 96 |
| | Toruń | 76 - 103 | 90 |
| | Warszawa | 81 - 122 | 96 |
| | Wrocław | 47 - 96 | 75 |
| | Zielona Góra | 62 - 102 | 86 |
| IMiGW | Gdynia | 78 - 94 | 83 |
| | Gorzów | 84 - 101 | 92 |
| | Legnica | 94 - 119 | 108 |
| | Lesko | 68 - 93 | 79 |
| | Mikołajki | 95 - 132 | 108 |
| | Świnoujście | 87 - 109 | 91 |
| | Warszawa | 76 - 125 | 84 |
| | Włodawa | 66 - 88 | 72 |
| | Zakopane | 95 - 154 | 119 |

* Symbole stacji określone w rozdz. III/5

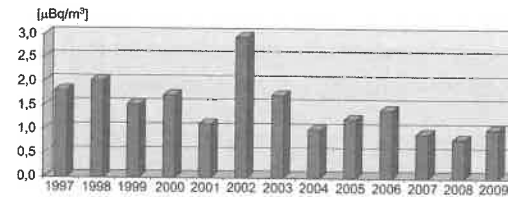
radionuklidu Cs-137. Jego średnie roczne stężenia zawierały się w granicach od poniżej 0,1 do ok. 6,7 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 1,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie wartości stężenia sztucznego radionuklidu I-131 zawierały się w przedziale od poniżej 0,1 do ok. 47,7 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,6 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), a dla naturalnego Be-7 wynosiły kilka milibekereli w m^3 . Powyższe, maksymalne wartości stężeń I-131 miały charakter incydentalny oraz lokalny i pochodziły m.in. ze spalania materiałów medycznych pozostających po kuracji jodowej w pobliżu punktów pomiarowych.

Na rys. IV/1 i IV/2 przedstawiono średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolach atmosferycznych w latach 1997-2008, 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.

W otoczeniu ośrodka Świerk (mierzone w miejscowości Świder) średnie roczne stężenia Cs-137 oraz I-131 w powietrzu wynosiły, odpowiednio 1,4 oraz 0,7 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.



Rys. IV/1. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Polsce w latach 1997-2009, 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. IV/2. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Warszawie w latach 1997-2009 (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych ASS-500)

W otoczeniu KSOP w Różanie, w 2009 roku nie prowadzono pomiarów Cs-137 w powietrzu. Średnie roczne stężenie tego izotopu, zmierzone dwukrotnie w ciągu 2008 roku przy pomocy przenośnego urządzenia do poboru aerozolowych próbek powietrza, nie przekroczyło limitów detekcji wynoszących 1,8 oraz 1,9 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

W stacjach wykonujących ciągłe pomiary całkowitej aktywności α i β aerozoli atmosferycznych, umożliwiające wykrycie obecności radionuklidów sztucznych o stężeniu powyżej 1 Bq/m^3 , nie zarejestrowano w roku 2009 żad-

Tabela IV/2. Średnia aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 oraz średnia aktywność β w rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1997-2009 (GIOŚ, pomiary wykonane przez IMGW)

| Rok | Aktywność [Bq/m^2] | | | Aktywność beta [kBq/m^2] |
|------|--------------------------------------|--------|-------|--|
| | Cs-134 | Cs-137 | Sr-90 | |
| 1997 | <0,1 | 1,5 | <1,0 | 0,35 |
| 1998 | <<0,1 | 1,0 | <1,0 | 0,32 |
| 1999 | <<0,1 | 0,7 | <1,0 | 0,34 |
| 2000 | <<0,1 | 0,7 | <1,0 | 0,33 |
| 2001 | <<0,1 | 0,6 | <1,0 | 0,34 |
| 2002 | <<0,1 | 0,8 | <1,0 | 0,34 |
| 2003 | <<0,1 | 0,8 | <0,1 | 0,32 |
| 2004 | <<0,1 | 0,7 | 0,1 | 0,34 |
| 2005 | <<0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,32 |
| 2006 | <<0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,31 |
| 2007 | <<0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,31 |
| 2008 | <<0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,30 |
| 2009 | <<0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,33 |

nego przypadku przekroczenia tej wartości dla średnich stężeń dobowych.

1.3. Opad całkowity

Pod nazwą opadu całkowitego rozumie się pyły skażone izotopami pierwiastków promieniotwórczych, które wskutek działania pola grawitacyjnego i opadów atmosferycznych osadzają się na powierzchni ziemi.

Wyniki pomiarów przedstawione w tabeli IV/2 wskazują, że zawartości sztucznych radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym w roku 2009 były na poziomie obserwowanym w 2008 roku.

1.4. Wody i osady dennie

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

Wody otwarte

W 2009 roku oprócz pomiarów zawartości cezu (Cs-137) przeprowadzono – zgodnie z rekomendacją UE – pomiary zawartości strontu (Sr-90). Wyniki pomiarów (tabela IV/3) wskazują, że stężenia te utrzymują się na poziomie z roku ubiegłego, a ponadto są na poziomie obserwowanym w innych krajach europejskich. Stężenia Cs-137 w próbkach wód otwartych pobranych w 2009 roku z dodatkowych punk-

Tabela IV/3. Stężenie radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2009 roku [Bq/m^3] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

| | Cs-137 | | Sr-90* | |
|--------------------|---------|---------|----------|---------|
| | zakres | średnio | zakres | średnio |
| Wisła, Bug i Narew | 1,3-4,5 | 2,5 | 2,0-7,4 | 3,5 |
| Odra i Warta | 1,1-4,9 | 2,9 | 2,3-5,7 | 3,9 |
| Jeziora | 1,5-6,6 | 3,0 | 1,5-10,0 | 3,5 |

* 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.

tów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku wynosiły:

- rzeka Świder (poniżej i powyżej ośrodka): od 1,1 do 7,8 Bq/m³ (średnio 4,65 Bq/m³),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: od 2 do 4,3 Bq/m³ (średnio 3,15 Bq/m³),

Promieniotwórczość wód przybrzeżnych południowej strefy Bałtyku była w 2009 roku kontrolowana przez pomiary zawartości Cs-137, Ra-226 oraz K-40 w próbkach wody. Średnie stężenia wymienionych izotopów tych trzech pierwiastków utrzymują się na poziomie ok. 35,6 Bq/m³ dla cezu, 3,2 Bq/m³ dla radu, 2670 Bq/m³ dla potasu i nie odbiegają od wyników z lat poprzednich.

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

Stężenia promieniotwórczych izotopów cezu i strontu w wodach studziennych okolicznych gospodarstw w 2009 roku wynosiły:

- otoczenie ośrodka Świerk: od 0,03 do 0,36 Bq/m³ (średnio 0,13 Bq/m³) dla Cs-137 oraz od 7 do 39 Bq/m³ (średnio 27,25 Bq/m³) dla Sr-90,
- otoczenie KSOP: 1,4 Bq/m³ dla Cs-137.
- Stężenie Cs-137 w wodach źródłanych w otoczeniu KSOP wyniosło 0,8 Bq/m³.

Osady dennie

W 2009 roku – podobnie jak w roku ubiegłym – oznaczano zawartości wybranych radionuklidów sztucznych w próbkach suchej masy (s.m.) osadów dennych rzek, jezior i Morza

Tabela IV/5. Stężenie 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 2009 roku [Bq/kg s.m.] (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR)

| | Cs-137 | | Pu-238 | | Pu-239, Pu-240 | | K-40 | Ra-226 |
|---------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | | |
| grubość warstwy | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | 0 - 5 cm | 5 - 19 cm | 0 - 19 cm | 0 - 19 cm |
| Basen Gdański | 170,3 | 55,2 | 0,051 | 0,113 | 1,374 | 3,640 | 860,4 | 31,1 |
| Basen Bornholmski*) | 76,5 | 42,9 | – | – | – | – | 896,4 | – |

* Niższe stężenia w Basenie Bornholmskim spowodowane są mniejszą szybkością sedymentacji

Tabela IV/4. Stężenie radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2009 roku [Bq/kg s.m.] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

| | Cs-137 | | Pu-239 i Pu-240 | |
|--------------------|----------|---------|-----------------|---------|
| | zakres | średnio | zakres | średnio |
| Wisła, Bug i Narew | 0,7-6,9 | 2,7 | 0,007-0,032 | 0,018 |
| Odra i Warta | 0,3-14,4 | 3,7 | 0,006-0,080 | 0,025 |
| Jeziora | 1,4-76,3 | 12,6 | 0,002-0,054 | 0,028 |

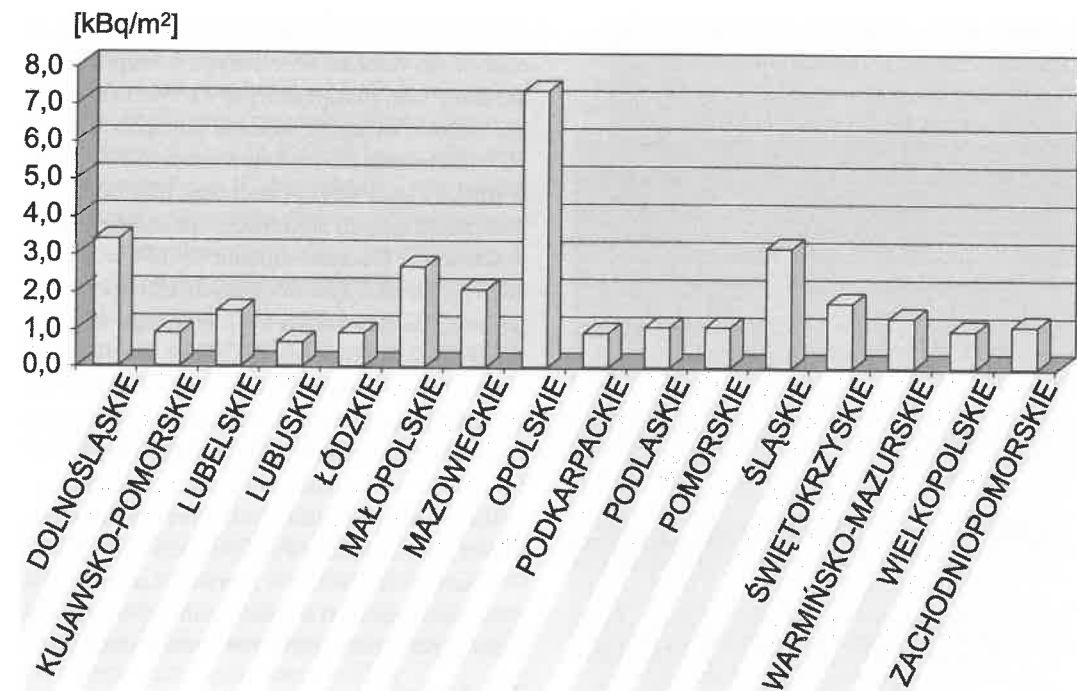
Bałtyckiego. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach IV/4 i IV/5.

Podane wyniki wskazują, że stężenie radionuklidów sztucznych w osadach dennych wód otwartych oraz wód Morza Bałtyckiego w 2009 roku były na poziomie obserwowanym w latach poprzednich.

1.5. Gleba

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

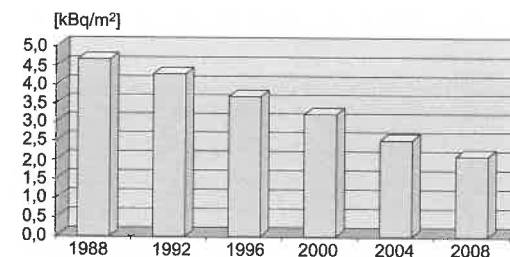
W roku 2008 pobrano 264 próbki gleby z 254 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju, następnie w latach 2008-2009 przeprowadzono pomiary zawartości poszczególnych radionuklidów, w szczególności Cs-137, we wszystkich pobranych próbkach.



Rys. IV/3. 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)

Wyniki pomiarów określających radioaktywność gleby w 2008 r. zostały przedstawione w tabeli IV/6.

Wyniki tych pomiarów wskazują, że stężenia izotopu 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 intensywny-



Rys. IV/4. Średnie stężenie powierzchniowe Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w Polsce w latach 1988-2008 (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

mi lokalnymi opadami deszczu występującymi na tych terenach w czasie awarii czarnobylskiej.

Średnie zawartości izotopu Cs-137 w glebie poszczególnych województw przedstawiono na rys. IV/3, zaś średnie zawartości tego izotopu w glebie Polski w rozkładzie czasowym (lata 1988-2008) podano na rys. IV/4. 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 roku. 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.

Średnie wartości skażenia powierzchniowego gleby Cs-137 w 2009 roku w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły odpowiednio 9 Bq/kg i 166 Bq/kg (przy wartościach stężenia Cs-137 w glebie na terenie Polski mieszczących się w granicach od 0,12 do 191,04 Bq/kg).

Tabela IV/6. Średnie stężenia radionuklidu Cs-137 w glebie w poszczególnych województwach Polski w 2008 roku (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 |

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 w glebie Cs-137 jest dwadzieścia razy niższa od średniej zawartości naturalnego radionuklidu K-40,
- skażenia promieniotwórcze Cs-137 w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie 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

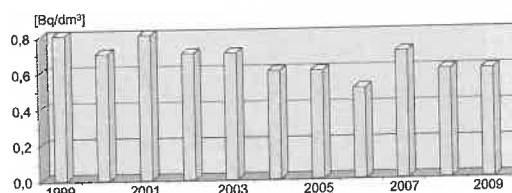
spożywczych i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w rozporządzeniu Rady Unii Europejskiej nr 737/90. Dokument ten stanowi m.in., że stężenie izotopów Cs-137 i Cs-134 łącznie nie może przekraczać 370 Bq/kg w mleku i jego przetworach oraz 600 Bq/kg we wszystkich innych artykułach i produktach żywnościowych. Obecnie stężenie Cs-134 w artykułach i produktach żywnościowych jest na poziomie poniżej 1‰ aktywności Cs-137. Z tego względu w dalszych rozważaniach Cs-134 został pominięty. Obserwowane w 2006 roku w niektórych artykułach spożywczych niższe (w porównaniu z latami poprzednimi i następnymi) aktywności Cs-137 spowodowane były prawdopodobnie warunkami meteorologicznymi, które występowały w tym roku na terenie Polski (okresy suszy).

Dane prezentowane w tym rozdziale pochodzą z przekazanych PAA wyników pomiarów wykonywanych przez 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 zawiera 30-50% Cs-137 z całkowitej podaży pokarmowej.

W 2009 roku stężenia Cs-137 w mleku płynnym (świeżym) zawierały się w granicach od 0,1 do 1,6 Bq/dm³ i wynosiły średnio ok. 0,6 Bq/dm³ (rys. IV/5). Były zatem ok. dwukrotnie wyższe niż w 1985 roku i około dziesięciokrotnie niższe niż w 1986 roku (awaria czarnobylska). Dla porównania warto podać, że średnie stężenie naturalnego promieniotwórczego izotopu potasu (K-40) w mleku wynosi ok. 43 Bq/dm³.



Rys. IV/5. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mleku w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

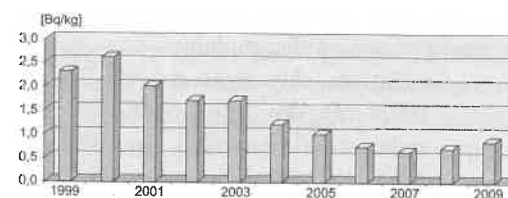
W 2009 roku w proszku mlecznym uzyskiwanym z mleka odtłuszczonego zawartość Cs-137 zawierała się w przedziale od 3,89 do 15,13 Bq/kg, co w przeliczeniu na mleko płynne odpowiada zakresowi 0,32–1,26 Bq/dm³ (przy założeniu, że 1 kg proszku ≈ 12 dm³ płynu) i jest zgodne z wynikami analiz mleka płynnego. 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

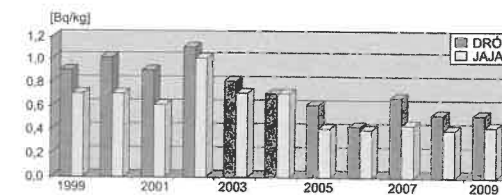
Wyniki pomiarów aktywności Cs-137 w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, w rybach i jajach, przeprowadzonych w 2009 r. wyglądały następująco (średnia roczna wartość stężenia Cs-137):

- mięso hodowlane – ok. 0,85 Bq/kg,
- drób – ok. 0,51 Bq/kg,
- ryby – ok. 0,7 Bq/kg,
- jaja – ok. 0,42 Bq/kg.

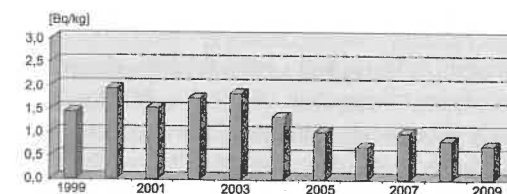
Rozkład czasowy aktywności Cs-137 w okresie 1998-2009, w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, rybach i jajach przedstawiono na rys. IV/6 – IV/8. Uzyskane dane wskazują, że w 2009 roku średnia aktywność izotopu cezu w mięsie była nieznacznie większa, w rybach nieznacznie mniejsza niż w roku ubiegłym, a w drobiu i jajach na poziomie z roku ubiegłego. W porównaniu z rokiem 1986 (awaria w Czarnobylu), aktywności te w 2009 r. były kilkunastokrotnie niższe.



Rys. IV/6. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mięsie hodowlanym w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



Rys. IV/7. Średnie roczne stężenie Cs-137 w drobiu i w jajach w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

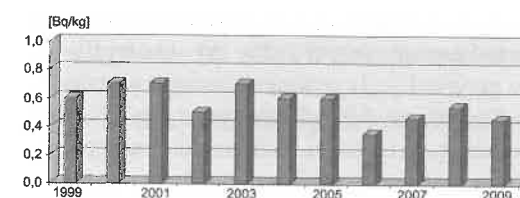


Rys. IV/8. Średnie roczne stężenie Cs-137 w rybach w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

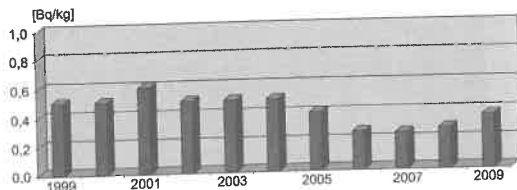
2.3. Warzywa, owoce, zboże i grzyby

Wyniki pomiarów promieniotwórczości sztucznej w warzywach i owocach wykonane w 2009 roku wskazują, że stężenia izotopów Cs-137 w warzywach zawierały się w granicach 0,11–1,7 Bq/kg, średnio 0,45 Bq/kg (rys. IV/9), a w owocach w granicach 0,11–0,96 Bq/kg, średnio 0,37 Bq/kg (rys. IV/10). W porównaniach długookresowych były na poziomie z roku 1985, a w stosunku do 1986 roku – kilkunastokrotnie niższe.

Aktywności Cs-137 w zbożach w 2009 roku zawierały się w granicach 0,16–1,0 Bq/kg



Rys. IV/9. Średnie roczne stężenie Cs-137 w warzywach w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



Rys. IV/10. Średnie roczne stężenie Cs-137 w owocach w Polsce w latach 1999-2009 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

(średnio 0,58 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w 1985 roku. W roku 2009 nie wykonywano pomiarów zawartości Cs-137 w zbożach w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie. Natomiast w 2008 r. aktywność izotopu cezu w zbożach w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie nie przekraczała wartości 0,2 Bq/kg, tj. była na poziomie średniej krajowej. W roku 2009 nie wykonywano również pomiarów zawartości Cs-137 w trawie na terenie KSOP w Różanie. W 2008 roku 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 2009 roku zawierały się w granicach od 1 do 34 Bq/kg (średnio 9,5 Bq/kg).

W świeżych grzybach leśnych utrzymuje się nieco podwyższony – w porównaniu do podstawowych artykułów żywnościowych – poziom aktywności Cs-137. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2009 r. wskazują, że średnie aktywności cezu w podstawowych gatunkach świeżych grzybów wyniosły ok. 102,1 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, co może wskazywać na to, że radionuklid ten pochodzi także z okresu prób z bronią jądrową (potwierdza to analiza stosunku izotopów Cs-134 i Cs-137 w 1986 roku).

Wyższe w stosunku do innych owoców stężenia cezu utrzymują się również w leśnych czarnych jagodach. Średnie stężenie Cs-137 wynosiło w 2009 roku około 8,94 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 części III opracowania) tereny byłych zakładów wydobywania i przerobu rud uranu znajdujących się na terenie byłego województwa jeleniogórskiego.

W interpretacji wyników pomiarów posłużono się zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) – Guidelines for drinking-water quality, Vol. 1 Recommendations. Geneva, 1993 (poz. 4.1.3, str. 115) wprowadzającymi tzw. poziomy referencyjne dla wody pitnej. Zgodnie z nimi, całkowita aktywność α wody pitnej wynosi 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.

W roku 2009 – zgodnie z programem monitoringu – przeprowadzono pomiary aktywności α i β dla 61 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - całkowita aktywność α – od 2,2 do 28,2 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 28,9 do 268,7 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność α – od 2,6 do 607,4 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 31,1 do 3488,5 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 podwyższoną promieniotwórczość powinny być nadal systematycznie kontrolowane.

Pomiarami objęto również 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/dm³ kraje członkowskie powinny ustanowić indywidualnie tzw. referencyjne poziomy stężenie radonu; dla stężeń przekraczających 1000 Bq/dm³ konieczne są działania zaradcze mające na względzie ochronę radiologiczną. W 2009 roku żaden z uzyskanych wyników stężenia radonu w wodzie nie przekroczył wartości 1000 Bq/dm³.

Stężenie radonu w wodzie z ujęć publicznych na terenie Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra wynosiło od 0,3 do 158,2 Bq/dm³. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, charakteryzujących się najwyższą całkowitą promieniotwórczością α i β miało najwyższą wartość 373,5 Bq/dm³ 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.

4. 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 naturalnego 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 zatem 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 ograniczaniu podlega natomiast narażenie wywołane sztucznymi źródłami promieniowania jonizującego i ograniczenie to określane jest przez tzw. dawki graniczne (limity), które – zgodnie z dotychczasową wiedzą – nie powodują szkodliwych skutków zdrowotnych. Należy przy tym zaznaczyć, że limity te nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, a w szczególności nie obejmują 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 awarii radiacyjnych, czyli w warunkach, w których źródło promieniowania nie jest pod kontrolą.

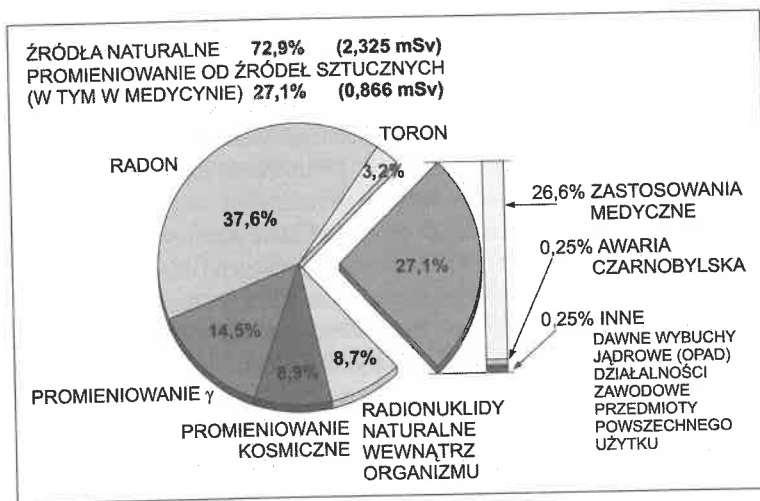
Limity narażenia dla osób z ogółu ludności uwzględniają napromieniowanie zewnętrzne oraz napromieniowanie wewnętrzne powodowane radionuklidami, które dostają się do organizmu człowieka drogą pokarmową lub oddechową, i wyrażane są, podobnie jak dla narażenia zawodowego, jako:

- 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 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2005 r. Nr 20,

poz. 168). Dokument ten stanowi m.in., że dla osób z ogółu ludności dawka graniczna (powodowana przez sztuczne źródła promieniowania jonizującego), wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczona pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

Ocenia się, że roczna dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Polski od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego (w tym od źródeł promieniowania stosowanych w diagnostyce medycznej) wynosiła w 2009 r. średnio 3,19 mSv, tj. utrzymywała się na poziomie z ostatnich kilku lat. Procentowy udział w tym



Rys. IV/11. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce skutecznej (3,19 mSv) otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2009 r.

narażeniu różnych źródeł promieniowania przedstawiono na rys. IV/11. Wartość tę oszacowano, uwzględniając dane uzyskane m.in. z Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi i Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach.

Wykazane na rysunku narażenie na promieniowanie od źródeł naturalnych pochodzi od:

- radonu i produktów jego rozpadu,
- promieniowania kosmicznego,
- promieniowania ziemskiego, tzn. promieniowania emitowanego przez naturalne ra-

dionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej,

- naturalnych radionuklidów wchodzących w skład ciała ludzkiego.

Z rys. IV/11 wynika, że w Polsce – podobnie, jak w wielu krajach europejskich – narażenie od źródeł naturalnych stanowi 72,9% całkowitego narażenia radiacyjnego, a wyrażone jako tzw. dawka skuteczna – wynosi ok. 2,3 mSv/rok. Największy udział w tym narażeniu ma radon i produkty jego rozpadu, od których statystyczny mieszkaniec Polski otrzymuje dawkę wynoszącą ok. 1,2 mSv/rok. Należy również zaznaczyć, że narażenie statystycznego mieszkańca Polski od źródeł naturalnych jest około 1,5-2 razy niższe niż mieszkańca Finlandii, Szwecji, Rumunii, czy Włoch.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski w 2009 roku od źródeł promieniowania stosowanych w celach medycznych, głównie w diagnostyce medycznej obejmującej badania *in vivo* (tj. podawanie pacjentom preparatów promieniotwórczych), szacuje się na 0,87 mSv. Dominujący udział w tym narażeniu ma diagnostyka rentgenowska, od której statystyczny mieszkaniec naszego kraju otrzymuje dawkę skuteczną wynoszącą 0,866 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 ekstremalnie odmiennych od typowych, warunków badania. Należy dodać, że powyższe dane mogą 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:

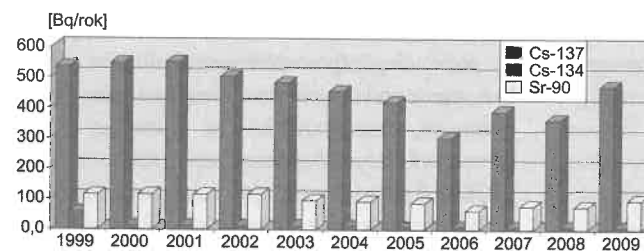
- obecnością sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywaniem wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalnością zawodową związaną ze stosowaniem źródeł promieniowania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

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski od sztucznych radionuklidów – głównie izotopów cezu i strontu – w żywności i w środowisku oszacowano łącznie na ok. 0,011 mSv, przy czym narażenie od radionuklidów w żywności

oszacowano na ok. 0,008 mSv (stanowi to ok. 0,5% 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 1998-2009 przedstawiono na rys. IV/12.

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 pkt. 1). 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 10% dawki granicznej.

Narażenie od przedmiotów powszechnego użytku wynosiło w 2009 roku, podobnie jak w latach ubiegłych, ok. 0,003 mSv, co stanowi 0,5% dawki granicznej dla ludności. Podaną wartość wyznaczono głównie na podstawie pomiarów promieniowania emitowanego



Rys. IV/12. Średnie roczne wniknięcie z żywnością Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w Polsce w latach 1999-2009

wanego 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 (realizowanej na podstawie zezwoleń, itp. – przedstawiono szerzej w części III) wynosiło 2009 roku ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,2% dawki granicznej.

Jak wynika z powyższego, łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w 2009 roku 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. 0,011 mSv, tj. 1,5% dawki granicznej od sztucznych izotopów promieniotwórczych dla osób z ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv rocznie. Warto przy tym podkreślić, że wartość 0,011 mSv stanowi jednocześnie zaledwie ok. 0,4% 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 2009 roku, będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, jest bardzo małe.

UWAGI KOŃCOWE

Niniejsze opracowanie o stanie bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego Polski jest obszernym fragmentem raportu rocznego

Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z jego działalności w roku poprzednim, składanego Premierowi zgodnie z wymogami ustawy Prawo atomowe.

Rok 2009 można uznać za przełomowy dla procesu włączenia Polski do grupy państw wykorzystujących przemysłowe reaktory jądrowe. Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku – dokument przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki, wyznacza nowe i ważne zadania. W ramach przygotowania Programu Polskiej Energetyki Jądrowej określona zostaje jednoznacznie rola Państwowej Agencji Atomistyki jako urzędu dozoru jądrowego – jednego z trzech głównych partnerów realizujących Program, obok koordynującego całość Programu Pełnomocnika Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej oraz przyszłego operatora – Polskiej Grupy Energetycznej. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, jako centralny organ administracji rządowej właściwy w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, otrzymuje wydatnie zwiększone zadania, w związku z dostosowaniem Państwowej Agencji Atomistyki do pełnienia roli urzędu dozoru jądrowego, również w zakresie energetycznych reaktorów jądrowych.

W 2009 roku pracował w PAA zespół ds. działań i restrukturyzacji PAA, analizujący międzynarodowe zalecenia i standardy bezpieczeństwa opracowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej oraz dyrektywy europejskie, w szczególności dyrektywę Rady 2009/71/Euratom ustanawiającą wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych, przyjętą przez Komisję Europejską w dniu 25 czerwca 2009 r. W oparciu o te analizy Zespół przygotował dokument stanowiący wytyczne dla restrukturyzacji PAA.

Równoległopracami tego zespołu prowadzone były prace nad projektem zmian w ustawie Prawo atomowe, koniecznych dla transpozycji do prawa polskiego wspomnianej dyrektywy Rady 2009/71/Euratom, nad potrzebą uwzględnienia decyzji rządowych związanych z wprowadzaniem programu energetyki jądrowej oraz wniosków wynikających ze stosowania dotychczasowych przepisów Prawa atomowego. W projekcie

znowelizowanej ustawy należało uwzględnić w szczególności specyfikę energetycznych reaktorów jądrowych. Należy podkreślić, że dostosowanie PAA do nowych zadań będzie wymagało zmian organizacyjnych i zatrudnienia nowych pracowników oraz, że bez przyznania na ten cel stosownych środków finansowych z budżetu państwa proces dostosowania PAA nie będzie mógł być zrealizowany.

Ważnym zadaniem realizowanym przez Państwową Agencję Atomistyki w 2009 r. były działania związane z inicjatywą ograniczania zagrożeń globalnych GTRI (Global Threat Reduction Initiative). W lipcu 2009 roku, w związku z realizacją programu GTRI w PAA podjęto analizy i oceny, na podstawie których dopuszczono do użytku pojemniki transportowe i zezwolono na ich wypełnienie wypalonym paliwem o wysokim stopniu wzbogacenia z reaktora EWA w celu ich wywiezienia do Federacji Rosyjskiej, dokonano wymaganych uzgodnień międzynarodowych dotyczących przemieszczenia tego paliwa, wydano stosowne zezwolenia na transport, a następnie prowadzono ciągłą kontrolę (z punktu widzenia bezpieczeństwa, ochrony fizycznej i zabezpieczeń przed proliferacją, wynikających z zobowiązań międzynarodowych) całego procesu jego załadunku oraz transportu do odbiorcy. Innym elementem programu GTRI realizowanym przez Prezesa PAA była kontynuacja starań o uzyskanie paliwa do reaktora badawczego MARIA, o niższym od dotychczasowego stopniu wzbogacenia.

Ze względu na liczbę krajowych instytucji stosujących materiały jądrowe i źródła promieniowania jonizującego 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 bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej, ani rażącego naruszenia obo-

wiązujących procedur postępowania. Również służba awaryjna Prezesa PAA (w tym dyżurujący całodobowo Krajowy Punkt Kontaktowy Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR), która udziela bieżących konsultacji i w razie potrzeby prowadziła konieczne pomiary terenowe na miejscu zdarzenia radiacyjnego, nie zanotowała, poza okolicznościami przekroczenia limitu dawki 20 mSv dla 8 pracowników opisanych w p. 6.1., poważniejszych incydentów, które mogłyby spowodować realne zagrożenie ludności czy środowiska.

W najbliższym sąsiedztwie Polski (w pasie o szerokości 310 km wokół granic Polski) znajduje się obecnie 10 czynnych elektrowni jądrowych (25 jądrowych bloków energetycznych), o łącznej elektrycznej mocy zainstalowanej ok. 17 GWe. Liczne spotkania PAA z przedstawicielami dozoru jądrowych krajów ościennych pozwalają na bieżącą analizę i ocenę parametrów eksploatacyjnych tych reaktorów. Ogólnie można stwierdzić wzrost zainteresowania energetyką jądrową oraz niezwykle wysokie wskaźniki dyspozycyjności pracujących na świecie jądrowych bloków energetycznych. Nie stwierdzono żadnego zagrożenia radiacyjnego spowodowanego ich eksploatacją (żadne z incydentów, o których donoszono w prasie, nie stwarzały zagrożenia dla pracowników czy środowiska). Nie doszło też do żadnego aktu terroru czy sabotażu przeciwko tym obiektom.

W 2009 roku kontynuowano zadania Prezesa PAA związane z realizacją niektórych przedsięwzięć naukowo-technicznych, wynikające z jego obowiązków jako pośrednika między polskimi instytucjami naukowymi i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA), a także jako reprezentanta Polski w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych w Genewie (CERN) i koordynatora udziału naszego kraju w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych (ZIBJ) w Dubnej. W roku 2009 ponownie uruchomiono w CERN wielki zderzacz hadronów LHC – urządzenie o przełomowym znaczeniu dla poznania struktury materii – który uległ awarii pod koniec 2008 roku.

Na podstawie niniejszego sprawozdania można stwierdzić, że stan źródeł promieniowania jonizującego, materiałów jądrowych oraz wy-

palonego 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 z użyciem promieniowania jonizującego.

Podjmując od 20 lutego 2009 r. swoje zadania jako Prezes PAA, pragnę ponownie wyrazić Panu Profesorowi Jerzemu Niewodniczańskiemu,

swojemu Poprzednikowi, uznanie i wdzięczność za ponad 17-letnią służbę na tym stanowisku oraz za doskonałe przygotowanie Agencji do skutecznego wykonywania nie tylko zadań bieżących, ale i nowych, związanych z realizacją Programu Polskiej Energetyki Jądrowej – jednego z największych wyzwań gospodarki Polski XXI wieku.

*Michael Waligórski
Prezes Państwowej Agencji
Atomistyki*