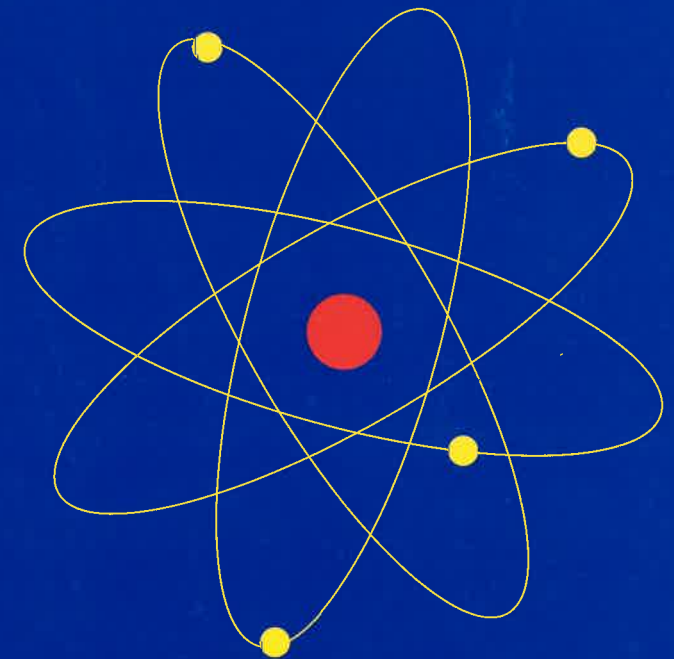


ISSN 0867-4752

2 (72)/2008

*BEZPIECZEŃSTWO
JĄDROWE
i
OCHRONA
RADIOLOGICZNA*



PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

nr 2 (72)/2008

Warszawa

SPIS TREŚCI

I. INFORMACJE OGÓLNE	3
PRZEPISY PRAWNE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ	3
II. SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ (DOZÓR JĄDROWY)	6
1. STRUKTURA I FUNKCJE	6
2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO	8
3. DZIAŁALNOŚĆ LICENCYJNA I INSPEKCYJNA PREZESA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI	13
4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH	21
5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	24
6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO	28
7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH	32
III. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	34
1. ŚRODOWISKO	34
2. ARTYKUŁY SPOŻYWCZE I PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE	38
3. POZIOM PROMIENIOWANIA ŹRÓDEŁ NATURALNYCH ZWIĘKSZONY WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA	40
4. NARAŻENIE LUDNOŚCI NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE	41
UWAGI KOŃCOWE	45

Wydawca
PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

Redakcja: 00-522 Warszawa, ul. Krucza 36
tel.: (022) 695 98 22
fax: (022) 695 98 15
e-mail: tbia@paa.gov.pl

Przewodniczący Rady Programowej
Witold ŁADA

Redaktor naczelny
Tadeusz BIAŁKOWSKI

ISSN 0867-4752

Przygotowanie, druk i oprawa
PPGK S.A. Drukarnia KART
01-252 Warszawa, ul. Przyce 20

Zgodnie z wieloletnią tradycją drugi tegoroczny numer Biuletynu zawiera opracowanie o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) Polski w roku 2007. Opracowanie to jest częścią obszerniejszego raportu rocznego Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z jego działalności w roku poprzednim, składanego Premierowi zgodnie z wymogiem ustawy Prawo atomowe.

Wspomniane opracowanie omawia system bjior (dozór jądrowy) kraju, ocenia jego sytuację radiacyjną oraz podaje wprowadzone w minionym roku przepisy prawne w tym zakresie.

W uwagach końcowych, odnoszących się do sytuacji radiacyjnej Polski w 2007. roku, Prezes PAA prof. Jerzy Niewodniczański stwierdza: „Przedstawione dane pozwalają na stwierdzenie, że stan źródeł promieniowania jonizującego, materiałów jądrowych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, jak również poziom radiacji i skażeń promieniotwórczych komponentów środowiska i żywności w naszym kraju, nie stwarzają zagrożenia dla polskiego społeczeństwa, a stosowane systemy pomiarowe i rozwiązania organizacyjne zapewniają odpowiednią kontrolę nad wszelką działalnością w tym zakresie”.

Redakcja Biuletynu

INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI O STANIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W ROKU 2007

I. INFORMACJE OGÓLNE

PRZEPISY PRAWNE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

Ustawa Prawo atomowe wprowadziła zintegrowany system zapewniający bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną (bjior) pracownikom i ludności w Polsce. Najistotniejsze jej postanowienia dotyczą obowiązków kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność związaną z wykorzystaniem energii atomowej oraz uprawnień Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (Prezesa PAA) do wykonywania kontroli i nadzoru tej działalności. Ustawa określa również inne zadania Prezesa PAA, m.in. związane z oceną sytuacji radiacyjnej kraju, w tym również powstania zdarzeń radiacyjnych.

Ustalone w ustawie zasady i sposoby postępowania dotyczą przede wszystkim takich zagadnień, jak:

- 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 oraz ich ochrona fizyczna,
- 5) postępowanie dotyczące tzw. źródeł wysokoaktywnych,
- 6) klasyfikacja odpadów promieniotwórczych i postępowanie z tymi odpadami oraz z wypalonym paliwem jądrowym,
- 7) kwalifikacja pracowników i ich miejsc pracy ze względu na stopień zagrożenia związanego z wykonywaną pracą oraz ustalenie środków ochrony adekwatnych do tego zagrożenia,

- 8) szkolenie i nadawanie uprawnień do zajmowania określonych stanowisk zidentyfikowanych jako ważne ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
- 9) sporządzanie oceny sytuacji radiacyjnej kraju,
- 10) postępowanie w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

Zgodnie z ustawą za całokształt spraw związanych z realizacją zasad dotyczących bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego odpowiada kierownik jednostki prowadzącej działalność z wykorzystaniem tego promieniowania. Dla zapewnienia pomocy kierownikowi przy wypełnianiu jego obowiązków wprowadzono zasadę, według której wewnętrzny nadzór nad przestrzeganiem wymogów bezpieczeństwa sprawuje inspektor ochrony radiologicznej, tj. osoba posiadająca specjalne uprawnienia nadawane jej przez Prezesa PAA w określonym trybie. Dotyczy to działalności do wykonywania której konieczne jest posiadanie zezwolenia (choć ustawa przewiduje, że możliwe jest również wykonywanie działalności jedynie na podstawie jej zgłoszenia, a nawet przypadki, gdy nie jest konieczne ani zezwolenie ani zgłoszenie – ze względu na niski poziom aktywności substancji promieniotwórczych wykorzystywanych przy jej wykonywaniu).

Niektóre rodzaje stanowisk, szczególnie w obiektach jądrowych, ale również przy wykonywaniu innej działalności, uznano za szczególnie ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Takie stanowiska mogą zajmować osoby po ukończeniu szkoleń przeprowadzanych przez określone jednostki i zdaniu egzaminów przed komisjami powołanymi przez Prezesa PAA. Szkoleniem objęci są również pozostali pracownicy – jest to szkolenie wewnętrzne, które musi zapewnić kierownik macierzystej jednostki, po uprzednim zatwierdzeniu przez Prezesa PAA programu takiego szkolenia.

Zapewnieniu bezpieczeństwa pracowników przy wykonywaniu pracy w warunkach narażenia służy m.in. ustalenie poziomu dawek granicznych, których poza przewidzianymi w ustawie przypadkami nie wolno przekraczać. W celu kontroli otrzymywanych przez pracowników dawek zostali oni objęci systemem pomiarów dozymetrycznych bądź przez pomiary dawek indywidualnych, bądź przez pomiary mocy dawki w środowisku pracy. Wyniki pomiarów dawek pracowników kierownik jednostki musi ewidencjonować. Natomiast wyniki pomiarów dawek pracowników potencjalnie narażonych na otrzymanie określonej w ustawie dawki (powyżej 6 mSv/rok) muszą być przesyłane do Prezesa PAA, który prowadzi ich centralny rejestr.

W szczególny sposób ustawa traktuje materiały jądrowe oraz źródła wysokoaktywne, w tym ich transport, jak również ruch transgraniczny odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, wprowadzając mechanizmy pozwalające na ich bezpieczne przemieszczanie i gwarancje odbioru przez docelowego odbiorcę. Odpady promieniotwórcze są traktowane w ustawie w wyjątkowy sposób. Ze względu na potrzebę zapewnienia właściwych warunków stałego, prawidłowego postępowania przy ich składowaniu, utworzono państwowe przedsiębiorstwo, które na swą działalność otrzymuje dotacje państwowe. Zostało ono także zabezpieczone przed likwidacją czy upadłością co stworzyło podstawy do jego nieprzerwanego funkcjonowania. Źródła wysokoaktywne zostały objęte nadzorem od chwili powstania (produkcji) aż do momentu ich składowania: określono sposób postępowania z takim źródłem na każdym etapie jego wykorzystania oraz ustalono sposób zabezpieczenia finansowego kosztów odbioru i postępowania ze źródłem po zakończeniu działalności związanej z jego stosowaniem.

Zakładając, że nawet przy najsprawniej funkcjonującym systemie 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 podkreślenia wagi zagadnień związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną w ustawie znalazły się również przepisy pozwalające szybko reagować na wystąpienie ewentualnych naruszeń jej postanowień. Są to możliwości nakładania kar pieniężnych w drodze kar administracyjnych. Kwalifikowane naruszenia prawa dotyczące wyżej omówionych zagadnień podlegają przepisom kodeksu karnego.

Na całym świecie wykorzystywanie promieniowania jonizującego opiera się na międzynarodowym konsensusie co do zasad i sposobów postępowania. 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, decyzji) Unii Europejskiej.

Prace legislacyjne prowadzone w Państwowej Agencji Atomistyki w 2007 r. skoncentrowane były na wdrożeniu do prawa polskiego postanowień dyrektywy Rady 2006/117/EURATOM z dnia 20 listopada 2006 r. w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego (Dz. Urz. UE L 337 z 5.12.2006 s. 21). Stosownie do przepisu art. 22 ust. 1 przedmiotowej dyrektywy, państwa członkowskie Unii Europejskiej mają obowiązek wprowadzić w życie do dnia 25 grudnia 2008 r. przepisy niezbędne do jej wykonania. Pomimo dość odległego terminu wdrożenia dyrektywy do wewnętrznych porządków prawnych państw członkowskich UE prace w Państwowej Agencji Atomistyki nad wypełnieniem tego obowiązku podjęto z prawie 2-letnim wyprzedzeniem.

Przedmiotowa dyrektywa ustanawia system nadzoru i kontroli nad transgranicznym przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Dyrektywa ustanawia zasady przemieszczania odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego pomiędzy państwami członkowskimi

Unii Europejskiej, a także pomiędzy nimi oraz państwami nie będącymi członkami Unii Europejskiej. Dyrektywa stanowi, iż transgraniczne przemieszczenie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego oparte jest na systemie zezwoleń oraz zgód wydawanych przez właściwe – w sprawach nadzoru i kontroli przemieszczania odpadów promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego – organy państw członkowskich Unii Europejskiej, a w pewnych sytuacjach, także państw nie będących członkami Unii Europejskiej.

Nowa dyrektywa Rady 2006/117/EURATOM, w odróżnieniu od dotychczas obowiązującej dyrektywy Rady 92/3/EURATOM dokonuje jednoznacznego rozróżnienia na zezwolenia oraz zgody wymagane do dokonania transgranicznego przemieszczenia odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, określając odrębne przesłanki i tryb ich wydawania. Dyrektywa Rady 2006/117/EURATOM obejmuje zakresem obowiązywania odpady promieniotwórcze i całe wypalone paliwo jądrowe, podczas gdy dotychczas obowiązująca dyrektywa obejmowała swoim zakresem odpady promieniotwórcze oraz nie każde wypalone paliwo jądrowe, a jedynie wypalone paliwo jądrowe przeznaczone do składowania (będące odpadem promieniotwórczym). Wdrażana dyrektywa wprowadza nową definicję odpadów promieniotwórczych. Dyrektywa Rady 2006/117/EURATOM nie ma zastosowania do przemieszczania wycofanych z użytkowania (zużytych) zamkniętych źródeł promieniotwórczych przemieszczanych do dostawcy, wytwórcy albo obiektu przeznaczonego do przechowywania lub składowania zamkniętych źródeł promieniotwórczych oraz do odpadów zawierających wyłącznie naturalne substancje promieniotwórcze, których obecność nie została spowodowana działalnością człowieka.

W celu wdrożenia do prawa krajowego przedmiotowej dyrektywy, opracowano projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe wraz z projektami niezbędnych aktów wykonawczych. Projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe przeszedł wszystkie pozaparlamentarne etapy procesu legislacyjnego. W dniu 30 października 2007 r. został on przyjęty przez

Radę Ministrów, a w dniu 12 listopada 2007 r. skierowany do Sejmu RP. W dniu 27 grudnia 2007 r. projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe został skierowany do Komisji Europejskiej w celu zaopiniowania na podstawie art. 33 Traktatu o ustanowieniu Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej.

Przygotowując nowelizację ustawy Prawo atomowe postanowiono dokonać także innych nielicznych zmian w istniejących rozwiązaniach, wynikających z dotychczasowej kilkuletniej już praktyki stosowania przepisów ustawy Prawo atomowe. Zmiany te dotyczą przede wszystkim postanowień dotychczasowego rozdziału 3a ustawy Prawo atomowe, regulującego kwestie stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych.

W 2007 r. weszły w życie następujące akty wykonawcze do ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276), których projekty przygotowano w PAA:

- 1) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2006 r. w sprawie dotacji celowej udzielanej w celu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 251, poz. 1849) – weszło w życie z dniem 1 stycznia 2007 r.;
- 2) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie, oraz kontroli zawartości tych izotopów (Dz. U. Nr 4, poz. 29) – weszło w życie 26 stycznia 2007 r.;
- 3) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 stycznia 2007 r. w sprawie udzielania zgody na przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wywóz z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i tranzyt przez to terytorium wypalonego paliwa jądrowego przeznaczonego do przerobu lub przechowywania (Dz. U. Nr 24, poz. 145) – weszło w życie z dniem 1 marca 2007 r.;

- 4) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych (Dz. U. Nr 131, poz. 910) – weszło w życie z dniem 7 sierpnia 2007 r.;
- 5) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie planów postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych (Dz. U. Nr 131, poz. 912) – weszło w życie z dniem 7 sierpnia 2007 r.;
- 6) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. w sprawie warunków przywozu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wywozu z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej oraz tranzytu przez to terytorium materiałów jądrowych, źródeł promieniotwórczych i urządzeń zawierających takie źródła (Dz. U. Nr 131, poz. 911) – weszło w życie z dniem 7 sierpnia 2007 r.;
- 7) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych (Dz. U. Nr 131, poz. 913) – weszło w życie z dniem 7 sierpnia 2007 r.

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

1. STRUKTURA I FUNKCJE

W Polsce, zgodnie z przepisami prawa, wszystkie zagadnienia związane z ochroną radiologiczną rozumianą jako ochrona pracowników zawodowo narażonych na promieniowanie jonizujące, monitoring radiologiczny środowiska itp., są rozpatrywane łącznie z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną fizyczną. Podejście takie wynika z faktu, że bezpieczeństwo jądrowe (w tym ochrona fizyczna) materiałów i obiektów jądrowych jest traktowane jako wtórne w stosunku do ochrony przed promieniowaniem, ponieważ we wszystkich przypadkach zagrożenie – potencjalnie stwarzane przez technologie jądrowe – związane jest z efektami biologicznymi promieniowania jonizującego.

Dzięki takiemu rozwiązaniu w Polsce istnieje jedno wspólne podejście do wszelkich aspektów ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa jądrowego, zabezpieczenia materiałów jądrowych i źródeł promieniotwórczych oraz funkcjonuje jeden dozór jądrowy sprawowany przez Prezesa PAA przy pomocy inspektorów dozoru jądrowego będących pracownikami Państwowej Agencji Atomistyki.

System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obejmuje całość przedsięwzięć prawnych, organizacyjnych i technicznych, zapewniających taki stan bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego – z uwagi na eksploatację (w kraju i za jego granicami) obiektów jądrowych oraz prowadzenie innej działalności z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego – który może być uznany przez specjalistów, pracowników narażonych zawodowo na promieniowanie jonizujące i polskie społeczeństwo za zadowalający.

System, budowany w Polsce od późnych lat 50. ubiegłego wieku, przeszedł w latach 80. (w związku z planami budowy w Polsce elektrowni jądrowych), a następnie w latach 90. (w związku z przemianami polityczno-gospodarczymi, w tym organizacją nauki w Polsce) gruntowne przeobrażenia, związane także z przystąpieniem Polski do wielu konwencji międzynarodowych. Ostatnie zmiany wiązały się z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. System 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 są:

- nadzór nad działalnością z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego, realizowany przez: udzielanie zezwoleń na wykonywanie tych działalności lub ich rejestrację, kontrolę sposobu prowadzenia działalności, kontrolę dawek otrzymywanych przez pracowników, nadzór nad szkoleniem inspektorów dozoru jądrowego, inspektorów ochrony radiologicznej (ekspertów w sprawach bjiór funkcjonujących w jednostkach prowadzących

działalności na podstawie udzielonych zezwoleń) i pracowników narażonych na promieniowanie, kontrolę obrotu materiałami promieniotwórczymi, prowadzenie rejestru źródeł, 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, w tym przez koordynowanie (wraz ze standaryzacją) pracy terenowych stacji i placówek mierzących poziom mocy dawki promieniowania, zawartość radioizotopów w opadach i skażenie promieniotwórcze elementów środowiska oraz pasz i produktów żywnościowych, również w przypadku zdarzeń radiacyjnych,
- utrzymywanie służby przygotowanej do rozpoznania sytuacji radiacyjnej i reagowania w wypadku zaistnienia zdarzeń radiacyjnych (we współpracy z organami bezpieczeństwa państwa oraz z Głównym Inspektorem Sanitarnym),
- 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, umowy bilateralne o wzajemnej pomocy w razie awarii jądrowych i współpracy w zakresie bjiór z krajami sąsiadującymi z Polską itp.), jak również w celu oceny stanu instalacji jądrowych, gospodarki źródłami i odpadami

promieniotwórczymi oraz systemów bjiór poza granicami Polski.

Wymienione zadania, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, a zwłaszcza otwierający powyższą listę nadzór nad działalnościami z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego, wypełniane są przez Prezesa PAA, z wyłączeniem stosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, ponieważ nadzór taki wykonywany jest przez państwowych wojewódzkich inspektorów sanitarnych (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:

- **ustalenie warunków** wymaganych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w tym kwalifikacji i uprawnień pracowników,
- **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,
 - zamierzone podawanie substancji promieniotwórczych ludziom i zwierzętom w celu medycznej lub weterynaryjnej diagnostyki, leczenia lub badań naukowych, oraz
- 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 (prowadzony w tym przypadku wyłącznie przez Prezesa PAA) obejmuje również zatwierdzanie i kontrolę systemów ochrony fizycznej i realizowanie czynności przewidzianych w zobowiązaniach Rzeczypospolitej Polskiej odnośnie 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 głównie następujące departamenty Państwowej Agencji Atomistyki:

- **Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego** wykonujący czynności związane: z oceną i nadzorem stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w krajowych obiektach jądrowych, wy-

dawaniem zezwoleń dotyczących obiektów jądrowych, przeprowadzaniem kontroli w obiektach jądrowych i w 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 bji ordośnie obiektów jądrowych poza granicami kraju.

- **Departament Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego** wykonujący czynności z zakresu wydawania zezwoleń na działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, z wyjątkiem działalności dotyczącej obiektów jądrowych, w określonych przypadkach przyjmowaniem jedynie zgłoszeń takiej działalności oraz przeprowadzaniem kontroli w jednostkach organizacyjnych prowadzących taką działalność.
- **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 koordynacji działania stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych.

Istotną rolę 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.

2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO

Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego kraju, to obiekty jądrowe znajdujące się na terenie kraju, elektrownie jądrowe krajów sąsiednich zlokalizowane w pobliżu granic Pol-

ski, obiekty związane z przetwarzaniem i składowaniem odpadów promieniotwórczych oraz obiekty posiadające źródła promieniowania jonizującego.

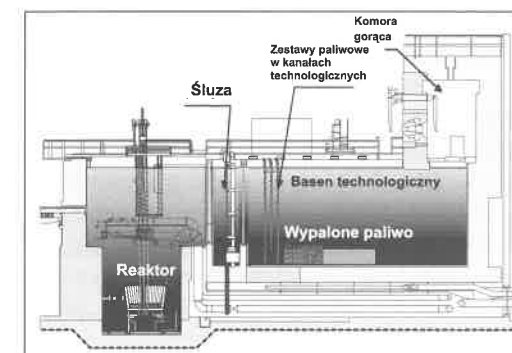
2.1 Obiekty jądrowe krajowe

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, następnie poddany likwidacji) oraz przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19 i 19A). Obiekty te zlokalizowane są w Świerku w dwóch odrębnych jednostkach organizacyjnych: reaktor MARIA – w Instytucie Energii Atomowej (IEA), a likwidowany reaktor EWA oraz obiekty 19 i 19A – 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. II/1), o projektowej, nominalnej mocy termicznej 30 MW(t). Reaktor MARIA eksploatowany był od grudnia 1974 roku w Instytucie Badań Jądrowych, a następnie od 1983 roku w Instytucie Energii Atomowej w Świerku, z przerwą na modernizację w latach 1985-93, przy czym w ostatnich latach przechodził proces konwersji z paliwa o wzbogaceniu 80% na paliwo o wzbogaceniu 36%.

Rutynowa eksploatacja reaktora MARIA przewiduje jego pracę przy mocy do 20 MW(t) i gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu wynoszącej $4 \cdot 10^{18}$ n/m²·s w 100-godzinnych cyklach. W 2007 roku eksploatacja reaktora MARIA obejmowała 40 takich cykli ze średnią mocą 17,2 MW (t).



Rys. II/1. Przekrój reaktora MARIA i basenu technologicznego

Reaktor MARIA wykorzystywany jest do napromieniowywania materiałów tarczowych służących do produkcji preparatów promieniotwórczych, do badań fizycznych z użyciem kanałów poziomych, głównie w zakresie fizyki materii skondensowanej, do naświetlania kryształów i domieszkowania krzemu oraz do badań stosowanych, np. z wykorzystaniem neutronowej analizy aktywacyjnej, jak również w celach szkoleniowych.

Reaktor EWA w likwidacji

Poza reaktorem MARIA, w Instytucie Badań Jądrowych – a później w Instytucie Energii Atomowej, eksploatowany był w latach 1958-1995 reaktor badawczy EWA o mocy cieplnej początkowo 2 MW(t), a później 10 MW(t). Rozpoczęty w 1997 roku proces likwidacji („decommissioning”) tego reaktora w 2002 roku osiągnął stan określany w odpowiednich przepisach jako zakończenie fazy drugiej, to znaczy dokonano usunięcia z reaktora paliwa jądrowego oraz wszystkich substancji promieniotwórczych, których poziom aktywności może mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany i 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 (do prac z materiałami wysokoradioaktywnymi). Pracę tę wykonała firma Babcock Noell Nuclear w ramach projektu Phare PL0113.02.01. W komorze tej w lutym 2007

roku przeprowadzono pomyślnie próbną kapsułowanie (zaspawanie 3 kapsuł z łącznie 106 prętami EK-10) wypalonego paliwa jądrowego z reaktora EWA. Planuje się zainstalowanie w korpusie osłony biologicznej reaktora suchego przechowalnika wypalonego paliwa z reaktorów EWA i MARIA. W paliwie tym generacja ciepła (przez produkty rozszczepienia) po wyjściu z reaktora i wieloletnim przechowywaniu w środowisku wodnym jest tak niska, że po przeprowadzeniu procesu kapsułowania paliwa może być ono przechowywane w suchym przechowalniku.

Przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

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 przechowalniki od stycznia 2002 roku należą do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), który przejął nadzór nad przechowywanym w nich paliwem. Wypalone paliwo z reaktora MARIA, przechowywane w basenie technologicznym tego reaktora, pozostaje nadal pod nadzorem Instytutu Energii Atomowej, tam też od 2003 roku prowadzone jest kapsułowanie tego paliwa.

Przechowalnik 19 służy do przechowywania niskowzobogaconego (LEU) wypalonego paliwa typu EK-10 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 gamma o dużej aktywności. Przechowalnik 19A służy do przechowywania wysokowzobogaconego (HEU) paliwa typu WWR-SM i WWR-M2 pochodzącego z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967-1995 oraz zakapsułowanego paliwa typu MR-6 i MR-5 z reaktora MARIA.

Basen technologiczny reaktora MARIA wykorzystywany jest do przechowywania w wodzie wypalonego paliwa HEU 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 w przechowalniku suchym (w korpusie reaktora EWA) polega na umieszczeniu pojedynczych elementów paliwowych w szczelnych kapsułach ze stali nierdzewnej wypełnionych gazem obojętnym (helem). W latach 2003–2006 zamknięto w kapsułach łącznie 146 elementów paliwowych reaktora MARIA. W roku 2007 kontynuowano te prace, w wyniku których zamknięto dalszych 12 elementów paliwowych tego reaktora, osiągając łączną liczbę 157 zakapsułowanych elementów¹.

W 2005 roku rozpoczęto przewóz zakapsułowanych wypalonych elementów paliwowych z basenu technologicznego reaktora MARIA w IEA do przechowalnika 19A w ZUOP i do końca 2007 przewieziono łącznie 96 takich elementów.

Zestawienie ilości przechowywanych wypalonych elementów paliwowych dla obydwu przechowalników podane jest w tabeli II/1.

Tabela II/1. Wypalone paliwo jądrowe przechowywane w basenach wodnych w Świerku

Paliwo z reaktora	Typ paliwa	Przechowalnik	Liczba elementów
EWA	EK-10	19	2595 ^a
	WWR-SM	19A	2095
	WWR-M2	19A	445
MARIA	MR-5	basen reaktora	9 ^b
	MR-6	basen reaktora	259 ^c
	MR-5	19A	5 ^d
	MR-6	19A	91 ^d

a - w tym 109 elementów zakapsułowanych;

b - w tym 1 zakapsułowany;

c - w tym 60 elementów zakapsułowanych;

d - w tym wszystkie zakapsułowane.

2.2 Inicjatywa w sprawie ograniczenia zagrożeń globalnych

W związku z amerykańskim programem redukcji zagrożeń (*Global Threat Reduction Initiative – GTRI*) zaistniała możliwość wywozu wysokowzobogaconego wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów EWA i MARIA do

¹ Jedną kapsułę rozcięto w 2006 roku.

Federacji Rosyjskiej przy finansowej pomocy rządu USA. W ramach tego programu wywiezione może być wypalone paliwo o początkowym wzbogaceniu większym niż 20%. W roku 2007 w Ministerstwie Skarbu Państwa, jako organie założycielskim ZUOPu, w gestii którego jest gospodarka wypalonym paliwem, trwały przygotowania do realizacji tego rozwiązania. W wyniku tych prac zgodnie z rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów nr 132 z dnia 14 listopada 2007 został powołany „Międzyresortowy Zespół do Spraw Koordynacji Zadań Związanych z Realizacją przez Rzeczypospolitą Polską Międzynarodowego Programu Zwrotu Paliwa z Reaktorów Badawczych Dostarczonego przez Rosję”. Zespół składa się z przedstawicieli Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Skarbu, Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Spraw Zagranicznych i Ministerstwa Infrastruktury, a przewodniczącym Zespołu jest Prezes PAA. Pierwsze spotkanie Zespołu odbyło się w grudniu 2007 roku.

2.3 Odpady promieniotwórcze

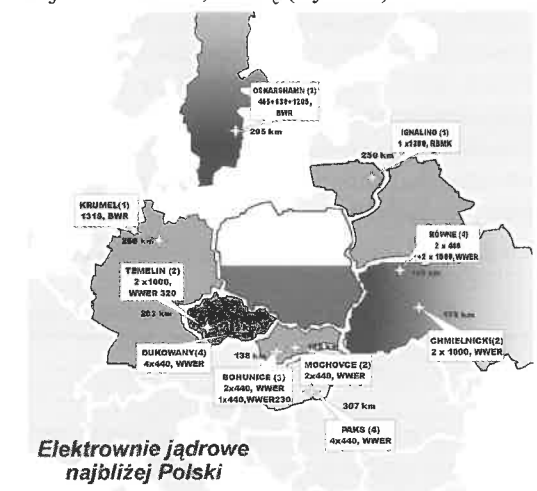
Poza gospodarką wypalonym paliwem jądrowym ZUOP zajmuje się odbiorem, transportem, przetwarzaniem i składowaniem odpadów powstających u wszystkich użytkowników materiałów promieniotwórczych w kraju. ZUOP świadczy swoje usługi odpłatnie, przy czym wpływy z tego tytułu pokrywają jedynie część kosztów ponoszonych przez zakład. Brakujące środki finansowe ZUOP otrzymywał w 2007 roku w formie dotacji z Państwowej Agencji Atomistyki i Ministerstwa Skarbu Państwa, które jest organem założycielskim i nadzorującym ZUOP.

Zakład posiada obiekty na terenie ośrodka jądrowego w Świerku (z urządzeniami służącymi do „kondycjonowania” odpadów promieniotwórczych) oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) znajdujące się 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 (o okresie połowicznego rozpadu zawartych w nich

izotopów krótszym niż 30 lat) i zamkniętych źródeł promieniotwórczych. Służy ono również do okresowego przechowywania odpadów długożyjących, głównie α -promieniotwórczych, oczekujących na umieszczenie ich w głębokim składowisku geologicznym. Składowisko w Różanie istnieje od 1961 r. i jest jedynym tego typu obiektem w naszym kraju.

2.4 Obiekty jądrowe zlokalizowane wokół Polski

Polska, nie posiadając sama elektrowni jądrowych, ma w sąsiedztwie, w odległości do ok. 310 km od swych granic (według stanu na 31 grudnia 2007 roku) 10 czynnych elektrowni jądrowych (26 bloków – reaktorów energetycznych) o łącznej elektrycznej mocy zainstalowanej brutto ok. 17,5 GW_e (Rys.II/2).



Rys. II/2. Elektrownie jądrowe zlokalizowane w odległości do 310 km od granic Polski (stan aktualny od 1 stycznia 2008 r.)

Wymienione elektrownie jądrowe obejmują: piętnaście bloków z reaktorami WWR-440 (każdy o mocy 440 MW_e):

- 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
- 4 bloki elektrowni Paks (Węgry),
- 2 bloki elektrowni Mochovce (Słowacja),
- 3 bloki elektrowni Bohunice (Słowacja), w tym jeden blok starego typu WWR-440/230,
- 4 bloki elektrowni Dukovany (Czechy),

sześć bloków z reaktorami WWER-1000 (każdy o mocy 1000 MW):

- 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
- 2 bloki elektrowni Chmielnicki (Ukraina),
- 2 bloki elektrowni Temelin (Czechy),

cztery bloki z reaktorami BWR:

- 1 blok elektrowni Krümmel (RFN) o mocy 1316 MW_e;
- 3 bloki elektrowni Oskarshamn (Szwecja) - o mocach 487, 623 i 1197 MW_e,

jeden blok z reaktorem RBMK:

- 1 blok elektrowni Ignalino (Litwa) 1300 MW_e.

Na omawianym obszarze od 1 stycznia 2007 roku został wyłączony z eksploatacji jeden blok starego typu WWER-440/230 w elektrowni Bohunice (Słowacja) zgodnie z umową akcesyjną Słowacji do Unii Europejskiej.

W związku z eksploatacją wielu elektrowni jądrowych w najbliższym sąsiedztwie Polski, istotnym elementem wpływającym na bezpieczeństwo radiacyjne naszego kraju jest współpraca z dozorami jądrowymi krajów ościennych, realizowana na podstawie międzyrządowych, bilateralnych umów o wczesnym

powiadamianiu o awarii jądrowej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. W ocenie występujących zdarzeń radiacyjnych partnerzy umów posługują się jednolitymi kryteriami określonymi przez tzw. system INES (*International Nuclear Event Scale*), opracowany przez MAEA. W roku 2007 nie odnotowano w ww. elektrowniach jądrowych żadnego zdarzenia jądrowego, które przekraczałoby poziom 2 w 7-stopniowej skali INES.

2.5 Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego

Na dzień 31 grudnia 2007 liczba zarejestrowanych jednostek prowadzących działalność związaną z narażeniem, podlegających – zgodnie z ustawą Prawo atomowe – nadzorowi Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, wynosiła **2473**, a liczba zarejestrowanych działalności związanych z narażeniem – **3583**. Jest ona znacznie większa od liczby jednostek organizacyjnych, bowiem wiele jednostek prowadzi kilka różnych działalności (niektóre z nich kilka tego samego rodzaju działalności, ale na podstawie odrębnych zezwoleń).

2.6 Inne potencjalne źródła zagrożenia

Niektóre z wymienionych wyżej działalności obejmowały przewóz substancji promieniotwórczych po polskich drogach. Ze sprawozdań rocznych uprawnionych do tego jednostek wykonujących przewozy materiałów promieniotwórczych wynika, że w roku 2007 wykonano 18 529 przewozów i przewieziono 41 547 sztuk przesyłek w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Specjalny charakter mają transporty świeżego paliwa jądrowego. Odbывают się one na podstawie zezwoleń Prezesa PAA i w 2007 r. dokonano czterech takich przewozów. Trzy z nich stanowiły tranzytowy przewóz paliwa dla elektrowni jądrowej w Temelinie i zostały zrealizowane w ramach międzynarodowej kolejowej komunikacji towarowej na podstawie międzynarodowych przepisów RID. Czwarty transport dotyczył wywozu około 8 kg niewykorzystanego proszku uranowego z Polski do Federacji Rosyjskiej drogą lotniczą. Transport tego typu wykonywany jest na podstawie międzynarodowych przepisów *DGR (IATA)* oraz *ICAO Technical Instructions*. Wszystkie te przewozy odbyły się bez jakichkolwiek zakłóceń.

Mówiąc o przewozach substancji promieniotwórczych jako potencjalnym źródle zagrożenia radiacyjnego, należy wymienić również ewentualne próby nielegalnego (bez wymaganego zezwolenia lub zgłoszenia działalności) przywozu do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Przeciwdziała takim próbom przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca w 2007 roku 214 stałymi bramkami dozometrycznymi zainstalowanymi na przejściach granicznych. W roku 2007 zainstalowano 25 bramek nowej generacji wykrywających także promieniowanie neutronowe. Straż Graniczna otrzymała do dyspozycji 59 kompletów osobistych sygnalizatorów promieniowania gamma, które zostały skierowane na granicę wewnętrzną UE w związku z przystąpieniem Polski do strefy Schengen. Ponadto zostało zakupionych 99 kompletów monitorów gamma–neutronowych, które przeznaczono na wzmocnienie kontroli radiometrycznej na granicy zewnętrznej UE.

W wyniku przeprowadzonych kontroli w 2007 r. Straż Graniczna dokonała zatrzymania lub cofnięcia transportów albo osób w 134 przypadkach. Zawrócenia dotyczyły między innymi braku wymaganych prawem zezwoleń na wwóz źródeł promieniotwórczych, skażenia promieniotwórczego jednostek transportowych oraz nieświadomego przewozu źródeł promieniotwórczych zainstalowanych w urządzeniach przemysłowych.

3. DZIAŁALNOŚĆ LICENCYJNA I INSPEKCYJNA 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, poprzedzone analizą i oceną dokumentacji przedkładanej przez użytkowników źródeł promieniowania jonizującego,
- prowadzenie ewidencji jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem,
- przeprowadzanie kontroli w tych jednostkach i nadzór nad wykonaniem zaleceń pokontrolnych.

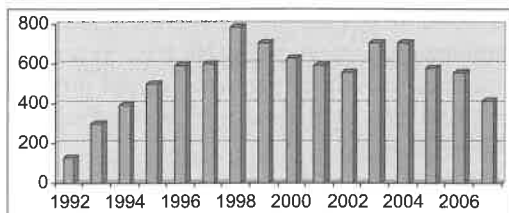
W latach 2006 - 2007 wprowadzono istotne zmiany z punktu widzenia ochrony radiologicznej w ustawie Prawo atomowe oraz rozporządzeniach wykonawczych. Zmiany te spowodowały, że Departament Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego (DNZPJ), realizujący ten zakres obowiązków Prezesa PAA, poza rutynowymi czynnościami związanymi z analizą wniosków o udzielenie zezwoleń i kontrolą prowadzonych działalności, udzielał wyczerpujących informacji podczas wykonywanych kontroli dozorowych, jak również korespondencyjnie i telefonicznie. Zezwolenia

Tabela II/2. Jednostki organizacyjne prowadzące działalność określonego rodzaju (stan na 31.12.2007 r.)

Jednostki organizacyjne (wg prowadzonych działalności)	Liczba i symbol jednostek	
APLIKATORY IZOTOPOWE	26	APL
MAGAZYNOWANIE ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	28	MAG
OBRÓT URZĄDZENIAMI IZOTOPOWYMI	32	DYS
OBRÓT ŹRÓDŁAMI OTWARTYMI	14	DYO
PRACE ZE ŹRÓDŁAMI W TERENIE	37	TER
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. I	1	I
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. II	82	II
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. III	121	III
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ ZAMKNIĘTYCH	85	Z
PRODUKCJA ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	21	PRO
TELEGAMMATERAPIA	8	TLG
TRANSPORT ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	30	TRN
UPRAWNIONY INSTALATOR APARATURY IZOTOPOWEJ	88	UIA
UPRAWNIONY INSTALATOR CZUJEK DYMU	367	UIC
UŻYTKOWNIK AKCELERATORA	40	AKC
UŻYTKOWNIK APARATU GAMMAGRAFICZNEGO	94	DEF
UŻYTKOWNIK APARATU RENTGENOWSKIEGO	1100	RTG
UŻYTKOWNIK APARATURY IZOTOPOWEJ	623	AKP
UŻYTKOWNIK CHROMATOGRAFU	189	CHR
UŻYTKOWNIK URZĄDZENIA RADIACYJNEGO	32	URD

na prowadzenie działalności w warunkach narażenia, wydawane po zmianach aktów prawnych, uwzględniały już nowe przepisy w tym zakresie.

Na Rys. II/3 przedstawiono liczbę udzielanych zezwoleń w ostatnich latach.



Rys. II/3. Liczby zezwoleń na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące udzielonych przez Prezesa PAA w latach 1992-2007

Poza zezwoleniami wydawano również aneksy do zezwoleń, w przypadku zmian warunków w dotychczasowych zezwoleniach, jak również zaświadczenia potwierdzające dokonanie wpisu do rejestru w przypadkach, w których działalność ze źródłami promieniowania jonizującego nie wymaga zezwolenia. W tabeli II/3 podano liczby wydanych w 2007 roku zezwoleń, aneksów oraz zaświadczeń o wpisaniu do rejestru.

Poniższe zestawienie nie dotyczy obiektów jądrowych oraz przerobu i składowania odpadów promieniotwórczych.

Tabela II/3. Działalności związane z narażeniem prowadzone w jednostkach organizacyjnych (wg stanu na 31.12.2007 r.) oraz liczby udzielanych zezwoleń lub wpisów do rejestru w 2007 roku

Rodzaj działalności	Liczba działalności w jednostkach organizacyjnych	Liczba wydanych w 2007 r.			
		zezwoleń	aneksów	zezwoleń i aneksów	zaśw. o rejestracji
APLIKATORY IZOTOPOWE	29	6	4	10	0
MAGAZYNOWANIE ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	28	2	1	3	0
OBRÓT URZĄDZENIAMI IZOTOPOWYMI	34	0	1	1	4
OBRÓT ŹRÓDŁAMI OTWARTYMI	14	0	0	0	1
PRACE ZE ŹRÓDŁAMI W TERENIE	41	10	3	13	5
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL.I	1	1	0	1	0
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL.II	89	6	9	15	0
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL.III	250	12	1	13	7
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ ZAMKNIĘTYCH	146	16	2	18	3
PRODUKCJA ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	21	4	0	4	2
TELEGAMMATERAPIA	8	1	0	1	0
TRANSPORT ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	30	2	1	3	0
UPRAWNIONY INSTALATOR APARATURY IZOTOPOWEJ	91	10	3	13	0
UPRAWNIONY INSTALATOR CZUJEK DYMU	367	13	7	20	0
UŻYTKOWNIK AKCELERATORA	57	11	6	17	0
UŻYTKOWNIK APARATÓW GAMMAGRAFICZNYCH	94	14	10	24	0
UŻYTKOWNIK APARATU RENTGENOWSKIEGO	1319	132	28	160	1
UŻYTKOWNIK APARATURY IZOTOPOWEJ	724	57	41	98	12
UŻYTKOWNIK CHROMATOGRAFU	208	0	0	0	28
UŻYTKOWNIK URZĄDZENIA RADIACYJNEGO	32	2	0	2	0
Razem	3583	299	117	416	63

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 z udziałem Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego (DBJiR).

Reaktor MARIA

W 2007 roku zaakceptowano przemieszczenie 24 elementów wypalonego paliwa jądrowego przechowywanych w basenie technologicznym reaktora Maria do przechowalnika 19A eksploatowanego przez ZUOP.

Eksploatacja reaktora MARIA prowadzona była na podstawie Zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2004/MARIA z dnia 30 marca 2004 roku ważnego do 31 marca 2009 r. i uzupełnionego Aneksami: Nr 1/2005/MARIA z dnia 3 lutego 2005 r. i Nr 1/2006/MARIA z dnia 5 grudnia 2006 r. Zezwolenia te obejmowały również basen technologiczny reaktora z przechowywanym w nim wypalonym paliwem jądrowym.

Zgodnie z warunkami zezwolenia Kierownictwo reaktora MARIA składało kwartalne

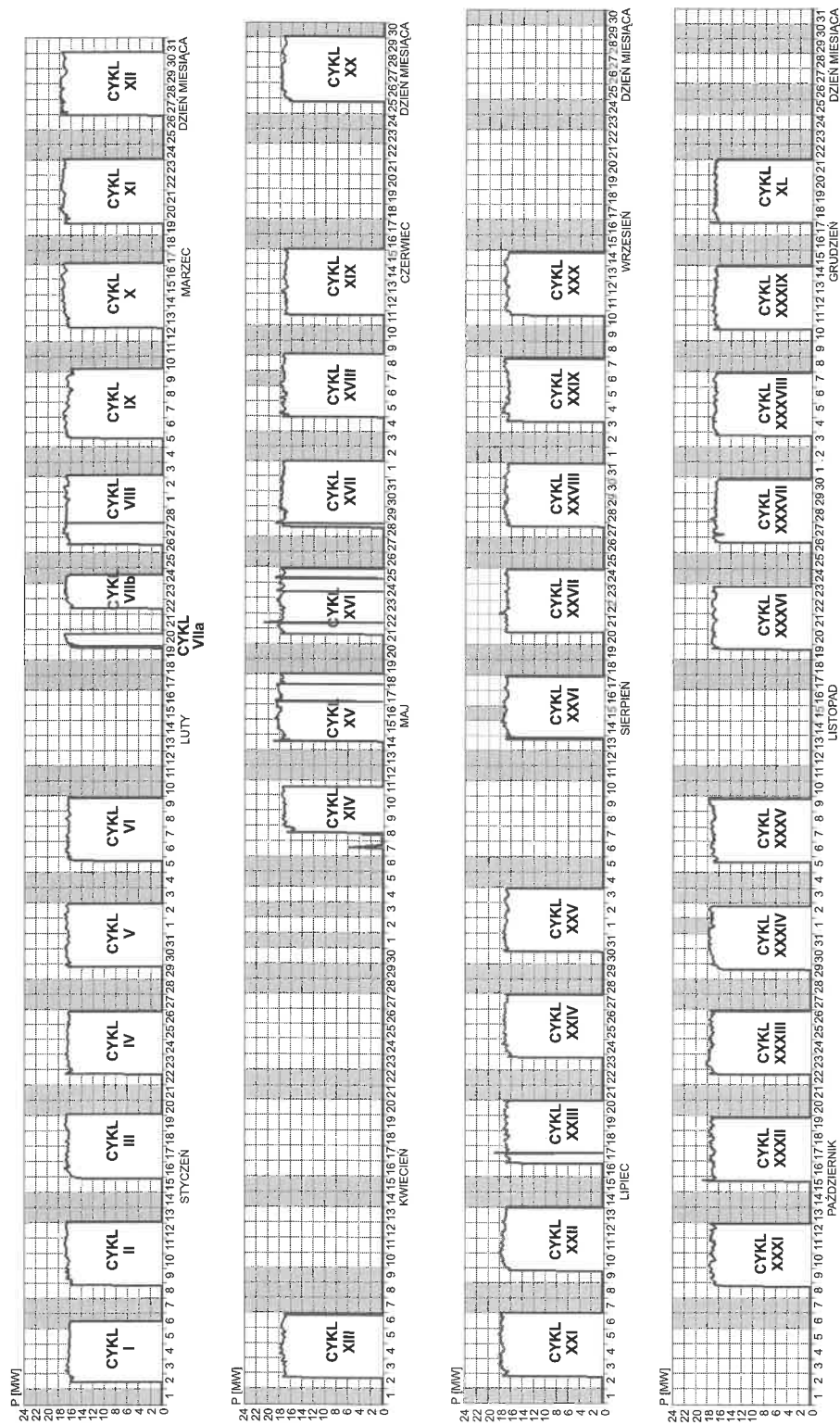
sprawozdania z eksploatacji podległego mu obiektu do PAA. Sprawozdania te analizowane były przez inspektorów dozoru jądrowego z DBJiR, którzy weryfikowali podawane w nich informacje w toku prowadzonych kontroli w obiekcie i bezpośrednich kontaktów z personelem eksploatacyjnym. Na tej podstawie podano zestawione niżej informacje ogólne o pracy reaktora w 2007 roku (tabela II/4 i Rys. II/4), istotne z punktu widzenia analiz i oceny stanu bezpieczeństwa obiektu oraz narażenia personelu. Jak wynika z tej tabeli, reaktor eksploatowany był w 2007 roku – przez 4002 godziny, w 40 cyklach paliwowych, na średniej mocy cieplnej od 16,9 do 17,5 MW(t).

Wykonane w 2007 roku, nadzorowane przez inspektorów z DBJiR, ważniejsze prace remontowe i modernizacyjne w reaktorze obejmowały:

- zmianę pozycji dwóch bloków berylowych ze względu na osiągnięcie znacznej granicznej fluencji neutronów prędkich (III kwartał),
- ukończenie modernizacji systemu wykrywania nieszczelności elementów paliwowych,

Tabela II/4. Ogólne informacje o pracy reaktora MARIA w 2007 roku

	Kwartał	I	II	III	IV	Razem
Liczba cykli		12	8	10	10	40
Czas pracy na mocy nominalnej [h]		1 200	800	1002	1000	4002
Średnia moc reaktora [MW(t)]		16,9	17,5	17,1	17,1	17,2
Wydzielona energia [MWh(t)]		20 275	13 981	17 116	17 062	68 434
Liczba elementów paliwowych w rdzeniu		23	23/24	24	24	----
Wylączenia nieplanowane		3	7	1	0	11
Przyczyny:	niesprawność aparatury	2	3	0	0	5
	zaniepokojenie napięcia sieci elektrycznej	0	3	1	0	4
	błąd operatora/obsługi	0	1	0	0	1
	błąd działania aparatury	0	0	0	0	0
	nieszczelność układu chłodzenia	1	0	0	0	1
	przekroczenie limitów operacyjnych	0	0	0	0	0
	nieznana	0	0	0	0	0
Konsekwencje:	powtórny rozruch	2	6	1	0	9
	przerwa/skrócenie cyklu pracy	1	1	0	0	2
Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości		3	2	2	1	8
Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne		5	21	17	20	63
Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy		13	42	30	24	109



Rys. III/4. Zestawienie cykli pracy reaktora Maria w 2007 roku

- kontynuację prac przy modernizacji systemu zbierania danych z pomiarów parametrów technologicznych reaktora (przejście z systemu GTREMA do SAREMA),
- zamontowanie nowego wkładu do wymiennika ciepła obiegu chłodzenia kanałów paliwowych.

W czasie całego roku systematycznie prowadzono rutynowe kontrole parametrów fizykochemicznych wody w obiegach reaktora, które obejmowały:

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

Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Zadania Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w 2007 roku wykonywane były na podstawie dwóch zezwoleń:

- Zezwolenia Nr D-14177 z dnia 17 grudnia 2001 r. na działalność związaną z wykorzystaniem energii atomowej, a polegającą na: transporcie, przetwarzaniu i magazynowaniu na terenie ośrodka w Świerku odpadów promieniotwórczych odebranych od jednostek organizacyjnych prowadzących działalność związaną z wykorzystaniem energii atomowej z terenu całego kraju.
- Zezwolenia Nr 1/2002 z dnia 15 stycznia 2002 r. w zakresie ochrony radiologicznej na eksploatację KSOP w Róźnie.

Zezwolenia te są ważne bezterminowo i oba wymagają składania sprawozdań (pierwsze rocznych, a drugie kwartalnych), które są analizowane przez DBJiR PAA.

W 2007 roku ZUOP otrzymał 190 zleceń na odbiór odpadów promieniotwórczych ze 131 instytucji, a ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych podane są w tabeli II/5 (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

Tabela II/5. Ilości odpadów odebranych przez ZUOP w 2007 r.

Źródła odpadów	Odpady stałe [m ³]	Odpady ciekłe [m ³]
Spoza ośrodka w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe)	17,27	0,48
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Izotopów (produkcja izotopów)	6,20	0,02
Instytut Energii Atomowej – reaktor MARIA	5,50	84,00
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych	1,51	0,00
Ogółem	30,48	84,50

Podział odebranych do unieszkodliwiania odpadów stałych i ciekłych wg rodzajów i kategorii kształtował się następująco:

- odpady niskoaktywne (stałe) - 29,92 m³
- odpady średnioaktywne (stałe) - 0,60 m³
- odpady niskoaktywne (ciekłe) - 84,48 m³
- odpady średnioaktywne (ciekłe) - 0,02 m³
- odpady α-promieniotwórcze - 0,45 m³
- czujki dymu - 16 425 szt. (8,09 m³)
- zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze - 1 508 szt. (3,43 m³)

Odpady promieniotwórcze, po przetworzeniu umieszczane w bębnach o pojemności 200 dm³ i 50 dm³ (oraz zużyte źródła promieniotwórcze nie podlegające przetworzeniu, zamknięte we własnych pojemnikach) przekazywane są wyłącznie w postaci zestawionej w betonie do składowania w KSOP w Róźnie. W 2007 r. przekazano do KSOP łącznie ok. 48,88 m³ przetworzonych odpadów stałych, o łącznej aktywności ok. 1355,2 GBq, w tym 197 szt. źródeł zamkniętych we własnych opakowaniach. W KSOP przechowywane są także czasowo niskoaktywne źródła cząstek alfa, pochodzące z demontażu izotopowych czujek dymu. W 2007 roku zdemontowano ogółem 5517 takich czujek.

3.3 Kontrole dozorowe

Kontrole dozorowe w jednostkach prowadzących działalność w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące dokonywane są przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu BJIIR, pod bezpośrednim nadzorem Prezesa PAA (obiekty jądrowe, obiekty prowadzące gospodarkę odpadami promieniotwórczymi, użytkownicy materiałów jądrowych) oraz z Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego pod nadzorem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego – Wiceprezesa PAA (pozostali użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego).

Inspektorzy dozoru jądrowego z DBJIIR przeprowadzili w 2007 roku łącznie 28 kontrole obiektów jądrowych oraz jednostek organizacyjnych posiadających materiały jądrowe obecnie lub w przeszłości (w tym 10 w zakresie bjiir, pozostałe 18 w zakresie zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych oraz w związku z wymaganiami zawartymi w Protokół Dodatkowym do umowy z MAEA).

Z czterech kontroli w zakresie bjiir przeprowadzonych w Instytucie Energii Atomowej trzy dotyczyły reaktora MARIA i skupiały się na zagadnieniach związanych z bieżącą eksploatacją reaktora, a także na pracach modernizacyjnych związanych między innymi z przygotowaniem do uruchomienia nowego systemu pomiarów technologicznych SAREMA oraz stosowania nowego typu paliwa. W trakcie kontroli wyjaśniano też kwestie związane z nieplanowanym wyłączeniem reaktora w lutym 2007r., przebiegiem konfekcjonowania wypalonego paliwa oraz z kontrolą narażenia zewnętrznego i wewnętrznego pracowników IEA.

Czwarta z kontroli przeprowadzonych w IEA dotyczyła utrzymywania stanu gotowości oraz funkcjonowania sieci łączności służb awaryjnych ośrodka jądrowego w Świerku, a także utrzymywania i stosowania Państwowe Wzorca Jednostki Miary Aktywności Promieniotwórczej.

Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej

ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania.

Pozostałe kontrole bjiir objęły: Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (2 kontrole); komorę gorącą uruchomioną w budynku byłego reaktora EWA, przeznaczoną do kapsułowania wypalonego paliwa jądrowego (w I kw. 2007 r. przeprowadzono testowe kapsułowanie elementów paliwowych typu EK-10), a także instytucje otrzymujące w roku 2007 z PAA, na podstawie art. 33 ustawy Prawo atomowe, dofinansowanie działalności mających wpływ na podniesienie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego: Centrale Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Centrum Onkologii w Warszawie oraz Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie.

Kontrole w zakresie ewidencji i zabezpieczeń materiałów jądrowych przeprowadzane były przez inspektorów dozoru jądrowego Wydziału Nieprolifracji - samodzielnie lub przy udziale inspektorów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i EURATOM-u. 11 inspekcji przeprowadzonych zostało na terenie ośrodka w Świerku w tym: 7 w Instytucie Energii Atomowej (dotyczyły głównie świeżego paliwa jądrowego przechowywanego w magazynie reaktora MARIA); 2 w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (łącznie z Krajowym Składowiskiem Odpadów Promieniotwórczych w Różanie) oraz po jednej kontroli w Instytucie Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana oraz w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Izotopów POLATOM.

Pozostałe inspekcje objęły następujące instytucje wykonujące działalność związaną z wykorzystaniem materiałów jądrowych: Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie, Akademię Górniczo-Hutniczą, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytut Chemii i Techniki Jądrowej. W 2007 roku inspektorzy organizacji międzynarodowych (MAEA i Euratom) przeprowadzili 3 tzw. „wizyty uzupełniające” (w Zakładzie R-1 byłej kopalni uranu w Kowarach oraz na terenie wybranych zakładów ośrodka jądrowego w Świerku) w ramach Protokołu Dodatkowego. Na mocy tego Proto-

kółu Inspektorzy MAEA mają prawo zażądać, podczas prowadzonej planowej inspekcji, dostępu do dowolnych zabudowań, pomieszczeń lub urządzeń w tej samej lokalizacji – w terminie 2 godzin, albo w innej lokalizacji lub poza normalnymi godzinami pracy – w terminie 8 godzin, od przekazania pisemnego polecenia przeprowadzenia takiej „wizyty uzupełniającej”.

Przeprowadzone inspekcje potwierdziły, że faktyczny stan materiałów jądrowych jest zgodny ze stanem ewidencyjnym wykazany w dokumentacji kontrolowanych jednostek oraz danymi znajdującymi się w Centralnej Ewidencji Materiałów Jądrowych Państwowej Agencji Atomistyki.

Na uwagę zasługuje fakt, że od 1 marca 2007 r. kwestie związane z międzynarodowym systemem zabezpieczeń i kontroli materiałów jądrowych są regulowane w Polsce (tak jak

w zdecydowanej większości krajów unijnych) przez umowę trójstronną (INFCIRC/193) zawartą pomiędzy państwami członkowskimi UE, Europejską Wspólnotą Energii Atomowej oraz Międzynarodową Agencją Energii Atomowej, co oznaczało konieczność dostosowania polskiego systemu raportowania o zmianach w ewidencji materiałów jądrowych do zasad obowiązujących kraje wspólnoty EURATOM w relacjach z MAEA. Wdrożenie nowego systemu wymagało między innymi wprowadzenia nowego oprogramowania baz danych ewidencji materiałów jądrowych, zarówno u ich użytkowników, jak i w nadzorującym użytkowników Wydziale Nieprolifracji PAA.

Kontrole w jednostkach organizacyjnych innych niż posiadające obiekty jądrowe oraz instalacje do przerobu i obiekty do składowania odpadów promieniotwórczych dokonywane były przez inspektorów dozoru jądrowego

Tabela II/6. Zestawienie liczby kontroli w latach 1998-2007 oraz częstotliwość tych kontroli

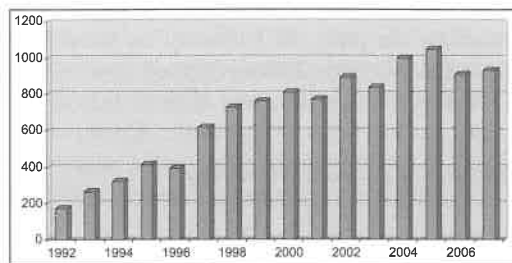
Symbol	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Częstotliwość kontroli
AKC	12	14	20	22	27	43	31	26	32	42	2 kontrole na 3 lata
AKP	360	269	299	248	217	134	236	306	176	205	co 3 lata
APL	10	29	10	18	20	26	25	17	15	20	2 kontrole na 3 lata
CHR	12	11	9	21	6	3	17	6	1	7	brak ¹⁾
DEF	53	46	43	58	46	47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

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

²⁾ Do roku 2002 wszystkie jednostki wykorzystujące aparaty RTG emitujące promieniowanie X o energii poniżej 300 keV były kontrolowane przez Wojewódzkich Inspektorów Sanitarnych.

z DNZPJ pracujących w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W roku 2007 r. przeprowadzono 931 takich kontroli, w tym 17 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 335 kontroli wykonali inspektorzy DNZPJ z Warszawy, 311 inspektorzy z oddziału DNZPJ w Katowicach i 285 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 oceny wstępnej potencjalnych „punktów krytycznych” w prowadzonej działalności i obowiązującego w jednostce systemu jakości.

Do dnia 31.12.2007 r. zarejestrowano 931 kontroli wykonanych w 2007 roku.



Rys. II/5. Kontrole dokonywane przez inspektorów z DNZPJ w latach 1992-2007

Dane statystyczne kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ w roku 2007 i w latach poprzednich zestawiono w tabeli II/6 (użyte w tabeli symbolice dotyczące działalności zostały zdefiniowane w tabeli II/2) i na Rys. II/5.

3.4 Nadawanie uprawnień personalnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

Stosownie do przepisów ustawy - Prawo atomowe, w obiektach jądrowych i w innych jednostkach, w których występuje narażenie na promieniowanie jonizujące, na określonych stanowiskach mogą być zatrudniane osoby mające uprawnienia państwowe nadawane przez Prezesa PAA, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne

znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 21, poz. 173).

W myśl rozporządzenia, warunkiem uzyskania uprawnień jest m.in. ukończenie wymaganego 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 w myśl tych zasad prowadziły szkolenia w 2007 roku zawiera tabela II/7.

Wymagane szkolenia prowadzone były przez jednostki organizacyjne, uprawnione do takiej działalności przez Prezesa PAA, dysponujące kadrą wykładowców i odpowiednim zapleczem technicznym w postaci obiektów, urządzeń i wyposażenia, umożliwiającym prowadzenie odpowiednich ćwiczeń praktycznych, na podstawie szczegółowych programów szkolenia dla każdej jednostki, i typu szkolenia zatwierdzanych przez Prezesa PAA.

W 2007 działały dwie czternastoosobowe komisje egzaminacyjne powołane na podstawie rozporządzenia RM z dnia 18 stycznia 2005 r. przez Prezesa PAA w lutym i w marcu 2005 r.:

- komisja egzaminacyjna właściwa dla uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (IOR)³ – pod przewodnictwem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego,
- komisja egzaminacyjna właściwa dla uprawnień umożliwiających zatrudnienie na stanowiskach mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej – pod przewodnictwem Dyrektora Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego PAA.

W 2007 r. w szkoleniach uczestniczyło łącznie 447 osób, z których większość przystąpiła w tym samym roku do odpowiednich egzaminów, obok pewnej ilości osób wyszkolonych w poprzednich latach, lub dopuszczonych do egzaminów bez szkolenia, zgodnie z odpowiednimi przepisami. W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, w 2007 r. uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskały 222 osoby,

Tabela II/7. Ośrodki prowadzące w 2007 roku szkolenia na uprawnienia z zakresu bjiór, liczba przeprowadzonych szkoleń oraz ich uczestników

Rodzaj uprawnień	Nazwa jednostki	Liczba szkoleń przeprowadzonych w 2007 r.	Liczba uczestników szkoleń
Inspektor ochrony radiologicznej	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej – CLOR-Warszawa	3	47
	Naczelna Organizacja Techniczna – Oddział w Katowicach	3	54
	Stowarzyszenie Inspektorów Ochrony Radiologicznej SIOR – Poznań	2	27
	Akademia Obrony Narodowej – Warszawa	1	21
Operator akceleratora	CLOR/Centrum Onkologii Instytut Marii Skłodowskiej-Curie Oddział w Warszawie	1	12
	Centrum Onkologii Instytut Marii Skłodowskiej-Curie Oddział w Krakowie	-	-
	CLOR-Warszawa	5	93
	SIOR Poznań	10	193
	Instytut Energii Atomowej w Otwocku/Świerku	-	-

a uprawnienia do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskało 395 osób, w tym:

- 236 osób – uprawnienia operatora akceleratora i/lub urządzeń teleterapii i brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi,
 - 150 osób – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów niemedycznych.
- Ponadto w wyniku pomyślnie zdanego egzaminu przedłużenie uprawnień bez przedniego szkolenia uzyskało 9 osób, w tym:
- 1 osoba – uprawnienia kierownika zmiany reaktora badawczego,
 - 1 osoba – uprawnienia operatora reaktora badawczego,
 - 4 osoby – uprawnienia operatora przechowywacza wypalonego paliwa jądrowego,
 - 1 osoba – uprawnienia specjalisty ds. ewidencji materiałów jądrowych,
 - 1 osoba – uprawnienia dozymetrysty reaktora badawczego,
 - 1 osoba – uprawnienia zastępcy dyrektora ds. bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Łącznie w 2007 r. uprawnienia na podstawie przywołanego rozporządzenia uzyskało 617 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 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276), dotyczącego ewidencji i kontroli źródeł promieniotwórczych. Wydane w związku z tym rozporządzenie Rady Ministrów z 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2006 r. Nr 140, poz. 994), nakłada na kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność polegającą na stosowaniu lub przechowywaniu zamkniętych źródeł promieniotwórczych, a także stosowaniu urządzeń zawierających takie źródła oraz wymagającą zezwolenia Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, obowiązek sporządzania ewidencji posiadanych zamkniętych źródeł promieniotwórczych według stanu na dzień 31 grudnia danego roku. Kartę ewidencyjną

zawierającą dane dotyczące źródeł, takie jak: 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 Prezesowi Państwowej Agencji Atomistyki do dnia 31 stycznia roku następnego. Na podstawie danych z kart ewidencyjnych w rejestrze zamkniętych źródeł promieniotwórczych wprowadzane są lub weryfikowane informacje o źródłach, które następnie wykorzystywane są w celu kontroli jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, polegającej na konfrontacji zapisów w karcie ewidencyjnej z zakresem wydanego zezwolenia, a także w celu sporządzania informacji i wykazów w ramach współdziałania i współpracy z organami administracji rządowej i samorządowej oraz w celach statystycznych.

Rejestr obejmuje informacje o 18 472 źródłach, w tym także o zużytych źródłach promieniotwórczych, tj. źródłach wycofanych z eksploatacji i przekazanych do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w Świerku, jak również informacje dotyczące ruchu źródła, czyli terminy otrzymania i przekazania źródła oraz dokumenty z tym związane. Oprogramowanie rejestru pozwala na identyfikację źródła wg jego numeru świadectwa oraz określenie jego aktualnej aktywności, aktualnego miejsca użytkowania lub magazynowania źródła, a także identyfikację aktualnego i poprzednich użytkowników tego źródła. W zależności od aktywności źródła, izotopu promieniotwórczego w źródle oraz przeznaczenia źródła, oprogramowanie rejestru pozwala zakwalifikować je do różnych kategorii wg zaleceń Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej:

- **Kategoria 1** obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne. Z tej kategorii w roku 2007 stosowanych było 785 źródeł.
- **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 o aktywności powyżej 1 GBq;
- mierniki grubości zawierające źródła Kr-85 o aktywności powyżej 50 GBq, Am-241 o aktywności powyżej 10 GBq, Sr-90 o aktywności powyżej 4 GBq i Tl-204 o aktywności powyżej 40 GBq;
- wagi taśmociągowe zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 10 GBq, Co-60 o aktywności powyżej 1 GBq i Am-241 o aktywności powyżej 10 GBq.

Z tej kategorii w roku 2007 stosowanych było 3613 źródeł.

- **Kategoria 3** obejmuje pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym głównie stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolno-pomiarowej. Z tej kategorii w roku 2007 stosowanych było 8814 źródeł.

Według danych z końca 2007 roku użytkowanych było łącznie 13 212 źródeł. Szczegółowe zestawienie wybranych spośród nich rodzajów źródeł zawiera tabela II/8.

Tabela II/8. Zestawienie wybranych izotopów promieniotwórczych i liczba źródeł zawierających te izotopy, należących do poszczególnych kategorii:

Izotop	Liczba źródeł		
	Kategoria 1	Kategoria 2	Kategoria 3
Co-60	346	1668	3215
Ir-192	219	24	2
Cs-137	106	817	1761
Se-75	95		5
Am-241	1	445	1004
Pu-239	6	280	126
Ra-226		124	65
Sr-90		18	959
Pu-238		67	26
Kr-85		41	198
Tl-204			102
inne	12	129	1351

4.2 Ewidencja materiałów jądrowych

Krajowy system ewidencji materiałów jądrowych, spełniający funkcję kontroli nad tymi materiałami w Polsce, wypełnia zobowiązania państwa wynikające z:

- Artykułu III.1 Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (NPT) (z 1968 r., wszedł w życie w 1970 roku, w 1995 roku przedłużony na czas nieokreślony),
- Porozumienia o Zabezpieczeniach pomiędzy Polską i MAEA – Umowa „dwustronna” (obowiązywała od 1972 r. do 28 lutego 2007 r.),
- Porozumienia o Zabezpieczeniach pomiędzy Polską, Komisją Europejską i MAEA (Umowa „trójstronna” obowiązuje od 1 marca 2007 r.),
- Protokołu Dodatkowego do Porozumienia o Zabezpieczeniach z MAEA (ratyfikowany przez Polskę w 2000 r.),
- Protokołu Dodatkowego do „trójstronnego” Porozumienia o Zabezpieczeniach, który wszedł w życie 1 marca 2007 r.,

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

Prezes PAA kontynuuje, prowadzony od 1969 roku, nadzór nad realizacją zobowiązań Porozumień o zabezpieczeniach. Od 2000 roku – prowadząc weryfikacje ilościowe tych materiałów – kontroluje również towary i technologie tzw. podwójnego zastosowania – zgodnie z wymaganiami Protokołu Dodatkowego, a od 1 marca 2007 – w ramach Umowy pomiędzy Polską, Komisją Europejską i MAEA (INF-CIRC 193/Add.8 – umowa „trójstronna”).

Od marca 2006 roku wprowadzono w Polsce tzw. zintegrowany system zabezpieczeń (możliwy do wprowadzenia w krajach, które podpisały i wdrożyły zarówno Umowę o zabezpieczeniach materiałów jądrowych, jak i Protokół Dodatkowy do niej – teraz w Polsce także w porozumieniu z Komisją Europejską w ramach umowy „trójstronnej”).

Ewidencję materiałów jądrowych prowadzi w części dotyczącej rozproszonych drobnych użytkowników na terenie całego kraju oraz ko-

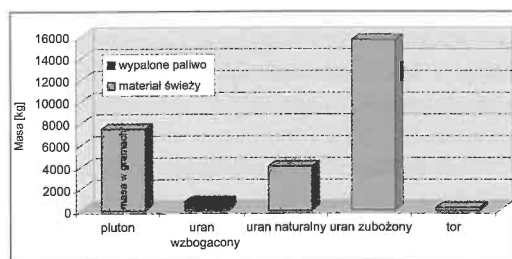
ordynuje w całości, w imieniu Prezesa PAA, Wydział ds. Nieprolifracji, działający w strukturze Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego. Współpracuje on w tym zakresie z Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Ministerstwem Gospodarki i Pracy oraz innymi resortami.

Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce – w ramach Umowy „trójstronnej” – podzieleni są teraz na 6 następujących rejonów bilansu, obejmujących:

1. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, który odpowiada za przechowywanie z wypalonym paliwem pochodzącym z reaktora EWA, magazyn spejacyjny i Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie,
2. Reaktor MARIA (Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA IEA) i pracownie naukowe Instytutu Energii Atomowej,
3. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Izotopów POLATOM, który został włączony do IEA w 2007 r.,
4. Instytut Problemów Jądrowych im. A. Sołtana w Świerku,
5. Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie, oraz
6. użytkowników niewielkich ilości materiałów jądrowych na terenie kraju (w sumie 28 zakładów stosujących materiały jądrowe do celów medycznych, naukowych i przemysłowych) i ok. 90 zakładów posiadających osłony z uranu zubożonego (w jednostkach przemysłowych, diagnostycznych i usługowych),

Zgodnie z Traktatem EURATOM-u i Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 302/2005 zmiany ilościowe stanu materiałów jądrowych u użytkowników są co miesiąc raportowane przez nich bezpośrednio do systemu ewidencji i kontroli materiałów jądrowych EURATOM-u w Luksemburgu. Kopie tych informacji są równolegle przekazywane przez użytkowników do PAA. Sprawozdania dotyczące wszystkich krajów należących do EURATOM-u przekazywane są do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) przez Biuro Zabezpieczeń materiałów jądrowych EURATOM-u w formie raportów elektronicznych. Bilans materiałów

jądrowych w Polsce (stan na 31.12.2007 r.) przedstawiony jest na Rys.II/6.



Rys. II/6. Bilans materiałów jądrowych w Polsce

W roku 2007 inspektorzy dozoru jądrowego z Wydziału ds. Nieprolifracji dokonali wraz z inspektorami MAEA i EURATOM-u lub indywidualnie 21 kontroli ewidencji materiałów jądrowych. Były to kontrole wspólne, wizyty uzupełniające w ramach Protokołu Dodatkowego oraz trzy inspekcje niezapowiedziane w ramach „zabezpieczeń zintegrowanych”.

Liczba kontroli w stosunku do roku 2006 uległa zmniejszeniu ze względu na małą ilość świeżego paliwa w reaktorze MARIA (przy małej ilości materiału jądrowego MAEA prowadzi mniej kontroli w roku) oraz ze względu na kontynuowanie w 2007 r., zgodnie z programem oszczędności realizowanym przez MAEA, zasad tzw. zabezpieczeń zintegrowanych. Zasada integracji polega na uwzględnieniu w reżimie weryfikacji poza danymi z kontroli, również informacji pochodzących z księgowości materiałów jądrowych oraz deklaracji Protokołu Dodatkowego, które obejmują także informacje nt. programów badawczych w zakresie technologii jądrowych, przy jednoczesnym wprowadzeniu i wykorzystaniu danych z inspekcji niezapowiedzianych.

Pozwoliło to również na zmniejszenie liczby inspekcji kwartalnych paliwa wypalonego. Obok tzw. inspekcji niezapowiedzianych (w ramach zabezpieczeń zintegrowanych) wprowadzono dla Polski także wizyty uzupełniające o krótkim czasie dostępu 2-8 godzin (w ramach wymagań Protokołu Dodatkowego).

W roku 2007 odbyły się trzy kontrole niezapowiedziane (jedna w lutym, jeszcze w ramach Umowy „dwustronnej”) oraz trzy kontrole polegające na dostępie uzupełniającym w ramach

realizacji postanowień Protokołu Dodatkowego. Te ostatnie miały na celu zweryfikowanie zadeklarowanej działalności w wybranych zakładach w ośrodku Świerk (ZUOP), na terenie Zakładu R-1 kopalni uranu w Kowarach oraz w reaktorze MARIA.

W ramach wypełnienia zobowiązań wynikających z Protokołu Dodatkowego do bilateralnego Porozumienia o Zabezpieczeniach przesłano do MAEA coroczne uaktualnienie deklaracji wstępnej jeszcze za rok 2006 w ramach Umowy „dwustronnej”. Do EURATOM-u natomiast przekazano deklarację początkową w ramach Umowy „trójstronnej”. Aktualizowały one 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.

Od 1 marca 2007 po dokonaniu przejścia na tzw. „regionalny” system zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych Euratom-u, w ramach tzw. projektu ACCESS Biura Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej w Luksemburgu (ESO) operatorzy wymienionych 6. rejonów bilansu materiałów jądrowych przekazują raporty równoległe do ESO i PAA za pomocą udostępnionego przez EURATOM programu „ENMAS Light”.

5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w Polsce, czyli systematyczne prowadzenie pomiarów mocy dawki promieniowania gamma w określonych punktach na terenie kraju oraz wykonywanie pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w głównych komponentach środowiska i żywności, można podzielić na dwa systemy:

- **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 po-

wodować 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).

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 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. II/9.

W 2007 roku zadania w zakresie koordynacji pracy systemu stacji i placówek pomiarowych w imieniu Prezesa PAA wykonywało Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych PAA. Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju stanowią podstawę dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyjnej Polski, która w czasie „normalnym” ogłaszana jest o godzinie 11:00 każdego dnia (na ogólnodostępnych stronach internetowych PAA), w komunikatach kwartalnych (publikowanych w Monitorze Polskim) i w raportach rocznych, a w razie zaistnienia sytuacji awaryjnych – stanowi podstawę

oceny zagrożenia i prowadzenia działań interwencyjnych.

5.1 Monitoring ogólnokrajowy

Stacje systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

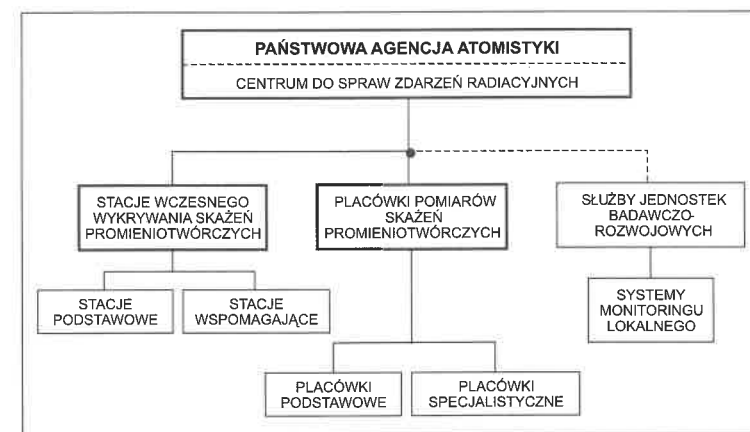
Zadaniem tych stacji pomiarowych jest umożliwienie bieżącej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego. W skład tego systemu wchodzi tzw. stacje podstawowe i wspomagające.

Stacje podstawowe:

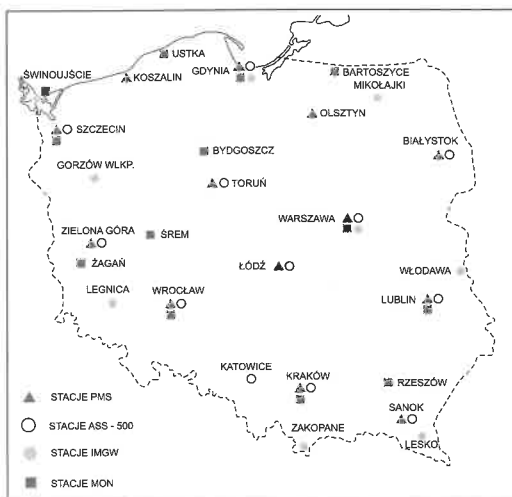
- **trzyście stacji automatycznych PMS (Permanent Monitoring Station)** należących do PAA i działających w systemach międzynarodowych UE i państw bałtyckich, które wykonują ciągłe pomiary:

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

- **trzyście 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; dziesięć stacji wykonuje również ciągły pomiar



Rys. II/9. System monitoringu radiologicznego w Polsce



Rys. II/10. Lokalizacja stacji systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych (na rys. nie zaznaczono lokalnej stacji ASS-500 w Świdrze k. Warszawy)

aktywności zbieranych na filtrze aerozoli atmosferycznych, umożliwiającą szybkie wykrycie stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w powietrzu,

► **dziewięć stacji IMiGW**, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, które wykonują:

- ciągły pomiar mocy dawki promieniowania gamma i aktywności całkowitej alfa i beta aerozoli atmosferycznych (7 stacji);
- pomiar aktywności całkowitej beta w próbach tygodniowych opadu całkowitego oraz oznaczanie zawartości Cs-137 w próbach miesięcznych opadu.

Stacje wspomagające:

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

Placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska i artykułów rolno-spożywczych

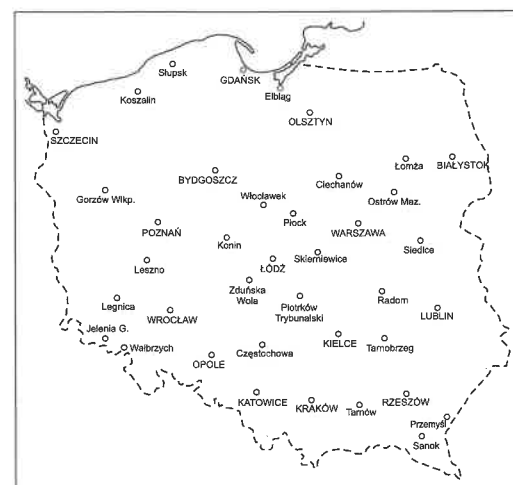
Jest to sieć placówek wykonujących metodami laboratoryjnymi pomiary zawartości skażeń promieniotwórczych w próbkach ma-

teriałów środowiskowych oraz w żywności i w paszach; dzieląc je na podstawowe oraz specjalistyczne:

- **38 placówek podstawowych**, działających w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych, wykonujących oznaczenia całkowitej aktywności beta 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), oraz
- **9 placówek specjalistycznych**, wykonujących bardziej rozbudowane analizy promieniotwórczości prób środowiskowych.

Rozmieszczenie podstawowych placówek pomiarowych przedstawiono na Rys. II/11.

Liczba placówek podstawowych w roku 2002 wynosiła 48 (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). Od roku 2002 w wyniku reorganizacji w systemie Państwowej Inspekcji Sanitarnej liczba ta zmniejszyła się i w roku 2007 wyniki pomiarowe (zamieszczone w rozdziale III, pkt 2) do Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych napływały z 38 placówek.



Rys. II/11. Placówki podstawowe pomiaru skażeń promieniotwórczych w Polsce

5.2 Monitoring lokalny

Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie ośrodka w Świerku prowadzony jest przez Służbę Ochrony Radiologicznej (SOR) Instytutu Energii Atomowej, a w otoczeniu ośrodka – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej. Monitoring prowadzony jest w sposób następujący:

- Teren ośrodka – oznaczanie zawartości Cs-137 i I-131 w aerozolach atmosferycznych, izotopów β -promieniotwórczych w opadzie atmosferycznym i w wodzie wodociągowej, izotopów β -promieniotwórczych i izotopów α -promieniotwórczych w wodach drenażowo-opadowych, tryt H-3 w wodach gruntowych, Cs-137 w glebie, K-40 w trawie oraz Cs-137 i Sr-90 w ściekach sanitarnych; prowadzone są również pomiary promieniowania gamma w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania gamma dla wybranych stanowisk na terenie ośrodka.
- Otoczenie ośrodka – oznaczanie zawartości Cs-137 w wodzie z pobliskiej rzeki Świder i z Wisły, w wodzie z oczyszczalni ścieków w najbliższym (w stosunku do ośrodka) mieście Otwocku, Cs-137, Sr-90 i H-3 w wodach studziennych, Cs-137 i K-40 (izotop naturalny) w glebie i w trawie oraz Cs-137, Sr-90, Ra-226 i Ac-228 w zbożu, a także pomiar mocy dawki promieniowania gamma w wybranych pięciu lokalizacjach (wyniki pomiarów zamieszczone w rozdziale III, pkt 1).

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych KSOP w Róźnie prowadzony jest przez Służbę Ochrony Radiologicznej Instytutu Energii Atomowej, a w otoczeniu składowiska – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej. Monitoring prowadzony jest w sposób następujący:

- Teren KSOP – pobierane są próby materiałów środowiskowych z terenu KSOP i bezpośredniego sąsiedztwa KSOP, w celu

oznaczenia zawartości Cs-137 w aerozolach atmosferycznych oraz izotopów β -promieniotwórczych i trytu H-3 w wodzie wodociągowej i w wodach gruntowych (piezometry), jak również prowadzone są pomiary promieniowania gamma w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania gamma dla stałych punktów kontrolnych (przy ogrodzeniu składowiska).

- Otoczenie KSOP – oznaczanie zawartości Cs-137 i H-3 w wodzie z rzeki Narew, w wodach studziennych i w wodach źródłanych, izotopów β -promieniotwórczych i H-3 w wodach gruntowych (piezometry), Cs-137 i K-40 (izotop naturalny) w glebie, trawie i w zbożu oraz w aerozolach atmosferycznych, a także mierzona jest moc dawki promieniowania gamma w stałych punktach kontrolnych.

Najważniejsze wyniki pomiarów oraz dane obrazujące sytuację radiacyjną na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku oraz KSOP w Róźnie przedstawiono w części III niniejszego opracowania. Porównanie tych danych z danymi z lat poprzednich pozwala stwierdzić, że nie obserwuje się wpływu pracy ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Róźnie na środowisko przyrodnicze w otoczeniu ośrodka i składowiska odpadów, a radioaktywność usuwanych z terenu ośrodka w Świerku ścieków i wód drenażowo-opadowych była w 2007 r. znacznie niższa od obowiązujących limitów.

Tereny byłych zakładów wydobywczych i przerobczych rud uranu

Monitoring radiacyjny środowiska na tych terenach dawnego kopalnictwa rud uranu prowadzony jest przez placówkę PAA w Jeleniej Górze (Biuro Obsługi Roszczeń b. Pracowników Zakładów Rud Uranu) od roku 1998. W roku 2007 monitoring obejmował:

- pomiary zawartości substancji α - i β -promieniotwórczych (pomiary aktywności alfa i beta) w wodach pitnych (w publicznych ujęciach wody pitnej), powierzchniowych i podziemnych (wypływy z wyrobisk podziemnych);
- oznaczenie stężenia radonu w wodzie z ujęć publicznych, zasilającej pomieszczenia

mieszkalne na terenie Związku Gmin Karonoskich i miasta Jelenia Góra.
Wyniki pomiarowe zamieszczono w rozdziale III, pkt. 3.

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 w innych jednostkach stosujących źródła promieniowania jonizującego, powoduje narażenie radiacyjne pracowników zwane narażeniem zawodowym. Rok 2007 był piątym pełnym rokiem obowiązywania nowych zasad kontroli narażenia zawodowego, wynikających z wdrożenia w Polsce wymagań wydanej 13 maja 1996 r. dyrektywy Rady Unii Europejskiej nr 96/29/Euratom w sprawie podstawowych norm bezpieczeństwa dotyczących ochrony zdrowia przed promieniowaniem jonizującym pracowników i ogółu ludności. Zasady kontroli narażenia zawodowego pracowników, transponowane z dyrektywy do polskiego prawa, zawarte są w rozdziale 3 ustawy Prawo atomowe, poświęconym bezpieczeństwu jądrowemu i ochronie radiologicznej oraz 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 podległych mu pracowników. Kontrola ta, zgodnie z wymogiem art. 21 ustawy Prawo atomowe, musi być dokonywana na podstawie pomiarów środowiskowych lub dozimetrii indywidualnej zlecaniej specjalistycznemu, akredytowanemu laboratorium radiometrycznemu. W 2007 roku pomiary i ocenę dawek indywidualnych na zlecenie zainteresowanych jednostek organizacyjnych prowadziły następujące akredytowane laboratoria:

– Laboratorium Dozimetrii Indywidualnej, Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie (IFJ),

- Zakład Ochrony Radiologicznej, Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi (IMP),
- Zakład Kontroli Dawek i Wzorcowania, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (CLOR),
- Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, Instytut Energii Atomowej w Świerku k. Warszawy,
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie (WIHiE).

Przepisy ustawy Prawo atomowe wprowadziły obowiązek objęcia indywidualną kontrolą jedynie pracowników kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące, tj. takich, którzy wg 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 ciągu 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, prowadzona jest na podstawie pomiarów w środowisku pracy. Decyzją kierownika jednostki organizacyjnej pracownicy tej kategorii mogą, ale nie muszą być objęci kontrolą narażenia za pomocą dawkomierzy osobistych. Dla kategorii A dopuszczona jest możliwość przekroczenia limitu dawki 20 mSv lecz nie więcej niż do 50 mSv w ciągu roku, pod warunkiem nie przekroczenia w żadnym okresie 5-letnim dawki 100 mSv. Narzuca to, podczas planowania narażenia, konieczność sprawdzania sumy dawek za rok bieżący i poprzednie 4 lata kalendarzowe, co wymaga prowadzenia przez kierowników jednostek organizacyjnych, zatrudniających osoby pracujące w narażeniu na promieniowanie jonizujące, odpowiednio udokumentowanego rejestru dawek narażonych pracowników. Szczegółowe informacje nt. trybu ewidencji, raportowania i rejestracji dawek indywidualnych są zawarte w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 23 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych (Dz.U z 2007 nr 131 poz.913), które wydano w miejsce poprzedniego - z listopada 2002 r. Zgodnie z tym rozporządzeniem kierownicy jednostek zatrud-

nających pracowników kategorii A obowiązani są do przesyłania danych o narażeniu tych pracowników do centralnego rejestru dawek indywidualnych Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.

Populacja pracowników mających styczność w pracy ze źródłami promieniowania jonizującego liczy w Polsce kilkadziesiąt tysięcy osób, ale tylko niewielka ich część ma do czynienia z warunkami narażenia, które ze względu na ich szkodliwość wymagają wprowadzenia specjalnych środków ochrony radiologicznej. Kontrolą dawek indywidualnych w Polsce, wg danych pochodzących z wymienionych wyżej akredytowanych laboratoriów, w 2007 roku objętych było ok. 51,5 tys. osób, w tym ok. 16 tys. przez IFJ, 32 tys. przez IMP i ok. 3,5 tys. przez CLOR. Dla 95% spośród nich kontrola dawek prowadzona jest w celu potwierdzenia, że stosowanie źródeł promieniowania nie stanowi zagrożenia i nie powinno powodować szkodliwych skutków dla zdrowia. Pracownicy tej grupy zaliczeni są do kategorii B narażenia na promieniowanie jonizujące. Największą grupę w kategorii B stanowi personel medyczny diagnostycznych pracowni rentgenowskich, (32 tys. osób w ok. 3 tys. zakładów RTG).

Okolo 2 tysiące osób, które muszą być objęte indywidualnymi pomiarami dawek od narażenia zewnętrznego lub/i oceną dawek wewnętrznych - dawek obciążających od substancji promieniotwórczych, które podczas pracy mogłyby wnikać do wnętrza organizmu, kwalifikowanych jest corocznie do kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące.

Dane na temat dawek pracowników zakwalifikowanych przez ich kierownika 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 ręce). Wyjątkowo, w przypadkach narażenia na skażenia substancjami promieniotwórczymi od tzw. źródeł otwartych, wykonuje się ocenę dawki obciążającej od skażeń wewnętrznych.

Do 15 kwietnia 2008 r. do centralnego rejestru dawek od początku jego powstania zgłoszono łącznie ponad 3480 pracowników. Z tej

grupy w roku 2007 do kategorii A zaliczono 1750 osób, spośród nich 250 osób to nowi pracownicy (tj. osoby, które nie były poprzednio zgłoszone do centralnego rejestru). Spośród wszystkich pracowników posiadających aktualnie kategorię A 1656 osób otrzymało dawki skuteczne (efektywne) nie przekraczające 6 mSv w ciągu roku, a dawki powyżej 6 mSv – tj. dolnej granicy narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A – otrzymały 94 osoby, z których 4 osoby otrzymały roczną dawkę skuteczną (efektywną) powyżej 20 mSv. We wszystkich 4 przypadkach przekroczeń dawki efektywnej szczegółowo analizowano warunki pracy.

Sumaryczne dane za rok 2007 o narażeniu zawodowym na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne zawiera tabela II/12².

Tabela II/12. Indywidualne roczne dawki skuteczne (efektywne) osób zawodowo narażonych kategorii A w 2007 roku

Otrzymana roczna dawka skuteczna [mSv]	Liczba pracowników*
< 6,0	1656
6,0 ÷ 10,0	59
10,0 ÷ 15,0	27
15,0 ÷ 20,0	4
> 20,0	4

* Według zgłoszeń do centralnego rejestru dawek do 15 kwietnia 2008; liczby te mogą ulec zmianie w związku opóźnieniem przysyłania zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przez kierowników jednostek organizacyjnych.

² Do roku 2002 zestawienia roczne danych o narażeniu indywidualnym wg grup zawodowych, branż i typów zakładów opierały się na danych pochodzących bezpośrednio z laboratoriów prowadzących odczyty dozymetrów i ocenę dawek i dotyczyły pracowników objętych kontrolą narażenia bez względu na kategorię A lub B. Podział pracowników na takie kategorie wprowadzono od początku 2002 r. Dane o dawkach pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, obecnie gromadzone w działającym od początku 2003 r. centralnym rejestrze dawek Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, dotyczą wyłącznie pracowników zakwalifikowanych przez ich kierownika do kategorii A i pochodzą bezpośrednio z jednostek organizacyjnych, których kierownicy przesłali w terminie do 15 kwietnia danego roku ich karty zgłoszeniowe z danymi za ubiegły rok kalendarzowy, zawierające ocenę otrzymanych przez tych pracowników dawek skutecznych (efektywnych), wykonaną przez akredytowane laboratoria.

Z danych tych wynika, że w grupie pracowników kategorii A odsetek osób, które nie przekroczyły dolnej granicy przewidzianej dla tej kategorii narażenia, to jest 6 mSv rocznie, wynosił w 2007 roku 94,6%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv/rok – 99,8%. Zatem zaledwie ok. 5,1% osób narażonych zawodowo zakwalifikowanych do kategorii A otrzymało dawki przewidywane dla pracowników tej kategorii narażenia na promieniowanie jonizujące. Przypadki przekroczenia rocznej dawki granicznej 20 mSv/rok podlegają każdorazowo 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 gamma emitowane przez naturalne izotopy promieniotwórcze (głównie rad), zawarte w skałach górotworu,
- wody kopalniane (oraz osady z tych wód) o podwyższonej zawartości izotopów radu.

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

Obowiązującymi aktami prawnymi odnoszącymi się do zagrożeń radiacyjnych są akty wykonawcze do ustaw *Prawo atomowe*

i *Prawo geologiczne i górnicze*. W tym ostatnim przypadku – rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. zmieniło poprzednie rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu specjalistycznego i zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 124, poz. 863) w sposób dostosowujący jego zapisy do zasad nadzoru nad ochroną radiologiczną i ocen narażenia przyjętych w ustawie *Prawo atomowe*.

Zmiany te dotyczyły 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 20 września 2004 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 219, poz. 2227), a mianowicie – wyrobisk:

- **klasy A**, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania przez pracownika rocznej dawki skutecznej przekraczającej 6 mSv,
- **klasy B**, 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), co oznacza, że przy klasyfikowaniu wyrobisk do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego od wartości dawki obliczonej na podstawie pomiarów należy odjąć wartość dawki wynikającej z tła naturalnego „na powierzchni” dla przyjętego czasu pracy. Rozporządzenie określa, na podstawie jakich pomiarów czynników zagrożenia radiacyjnego należy przeprowadzić klasyfikację wyrobisk. Zdefiniowano w nim następujące wskaźniki zagrożenia naturalnymi substancjami promieniotwórczymi, których wartości podano niżej, w tabeli II/13):

Tabela II/13. Wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie

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

* Podane wartości odpowiadają dawkom rocznym 1 mSv i 6 mSv przy dodatkowym założeniu, że nie następuje sumowanie się efektu od poszczególnych źródeł zagrożenia, a roczny czas pracy wynosi 1800 godzin.

W podziemnych zakładach górniczych, w wyrobiskach zagrożonych radiacyjnie tj. takich, w których istnieje możliwość otrzymania rocznej dawki efektywnej (skutecznej) powyżej 1 mSv, wprowadzono metody organizacji pracy uniemożliwiające przekroczenie dawki granicznej 20 mSv.

Według stanu z dnia 1.12.2007 r.: w kopalniach węgla kamiennego ogółem było zatrudnionych: 115 592 osób, z czego na dole ok. 2/3 zatrudnionych ogółem, czyli 77 061. Oceny narażenia górników, za pomocą pomiarów w środowisku pracy, prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG) w Katowicach, który w 2007 roku wykonywał pomiary:

- stężeń energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w 33 kopalniach węgla kamiennego (2766 pomiarów),
- mocy kermy promieniowania gamma w powietrzu w wyrobiskach podziemnych w 47 zakładach górniczych, w tym w 37 kopalniach węgla kamiennego (318 pomiarów),

Tabela II/14. Liczba kopalń węgla kamiennego, w których występowały wyrobiska zagrożone radiacyjnie

Klasa zagrożenia	Liczba kopalń	Zagrożenie krótkożyciowymi produktami rozpadu radonu	Zagrożenie promieniowaniem gamma	Zagrożenie promieniotwórczymi osadami
A	3	2	1	0
B	16	10	5	1

oraz dawek indywidualnych 139 górników zatrudnionych pod ziemią w 12 kopalniach węgla kamiennego,

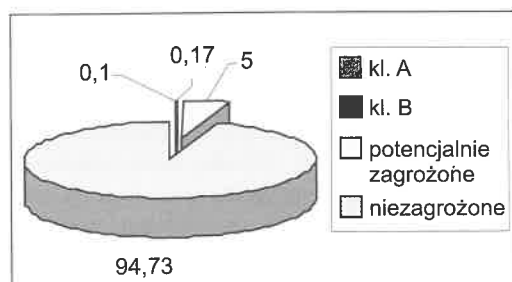
- promieniotwórczości osadów kopalnianych pobranych w 22 kopalniach węgla kamiennego (107 analiz) i 3 kopalniach nie węglowych (7 analiz).

Wykonywano również pomiary promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w 28 wyrobiskach dołowych kopalń węgla (336 analiz) i 7 innych surowców (47 analiz),

W tabeli II/14 zestawiono liczbę kopalń, w których występują wyrobiska zakwalifikowane do klasy A i B zagrożenia radiacyjnego. Należy podkreślić, że tylko część wyrobisk w kilku kopalniach zaliczona jest do zagrożonych radiacyjnie. Są to na ogół trudno dostępne wyrobiska, w których pracownicy przebywają sporadycznie. Zdecydowana większość górników nie przebywa w rejonach, w których zlokalizowane są wyrobiska zakwalifikowane jako zagrożone radiacyjnie.

Dokonano również oceny udziału osób, które mogą pracować w wyrobiskach należących do poszczególnych klas zagrożenia. Wynik tej oceny przedstawiono na Rys. II/12. Przy analizie brano pod uwagę liczbę kopalń z wyrobiskami zagrożonymi radiacyjnie, rodzaj wyrobiska, źródło zagrożenia oraz liczebność zatrudnionej tam załogi górniczej. Dodatkowo, na podstawie informacji zebranych przez Wyższy Urząd Górniczy, przedstawiono udział zatrudnionych w wyrobiskach potencjalnie zagrożonych radiacyjnie. Są to miejsca, w których mogą występować wody i osady o podwyższonych stężeniach izotopów radu, podwyższone stężenia energii potencjalnej alfa oraz wyższe od średnich moce dawek promieniowania gamma. Prowadzona od ponad dwudziestu lat systematyczna kontrola zagrożenia radiacyjnego pozwala stwierdzić, że zagrożenie to – w niekorzystnych warunkach – może wystąpić prawie w każdym wyrobisku

górnictwem. Ocena zagrożenia wykonana przez GIG dla kopalń węgla kamiennego wykazała, że jedynie w 3 kopalniach istnieją wyrobiska klasy A (zagrożenie dotyczy 0,1% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 16 kopalniach – klasy B (0,17%). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle naturalnego promieniowania (ale poniżej poziomu odpowiadającego klasie B) pracuje 5% ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast prawie 95% górników pracuje w wyrobiskach nie zagrożonych (dodatkowa dawka skuteczna nie przekracza 1 mSv), w których poziom promieniowania nie różni się od tła naturalnego „na powierzchni”.



Rys. II/12. Udział procentowy górników kopalń węgla kamiennego zatrudnionych w wyrobiskach zaliczonych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego w 2007 roku

Uwzględniając fakt, że realny czas pracy wynosił 750 godzin, można przyjąć, że w żadnej z kopalń nie wystąpiły przekroczenia dawki 20 mSv na rok. Natomiast przy nominalnym czasie pracy, tj. 1800 godzin, obliczona dawka skuteczna przekroczyłaby tylko w jednej z kopalń wartość 20 mSv.

Na podstawie przyjętych limitów rocznych wskaźników zagrożenia oraz przy założeniu rocznego czasu pracy 1800 godzin, w części kopalń zaliczono wyrobiska do kategorii A (tereny kontrolowane) i B (tereny nadzorowane) zagrożenia radiacyjnego. Jednak według obowiązujących przepisów ustawy Prawo atomowe, zaliczenia do terenów kontrolowanych (odpowiadają im wyrobiska klasy A) lub nadzorowanych (wyrobiska klasy B) powinien dokonywać kierownik jednostki organizacyjnej na podstawie wyników pomiarów dozymetrycznych zagrożenia radiacyjnego w środowisku pracy i rzeczywistego czasu pracy.

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”), odrębnie dla zdarzeń, których skutki występują poza jednostkami organizacyjnymi (zdarzenia „wojewódzkie” i „krajowe”, w tym o skutkach transgranicznych). We wszystkich działaniach interwencyjnych – aczkolwiek do ich prowadzenia zobligowani są, w zależności od zasięgu skutków zdarzenia: kierownik jednostki, wojewoda lub Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji – Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, 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 na miejscu zdarzenia, przekazywania informacji dla społeczności narażonych w wyniku zdarzenia, przekazywania informacji do organizacji międzynarodowych i państw ościennych. Powyższe postępowanie dotyczy również wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym nielegalnego przewozu przez granicę państwa).

Dla wypełnienia tych zadań CEZAR dysponuje ekipą dozymetryczną, zdolną do dokonania na miejscu zdarzenia pomiarów mocy dawki i skażeń promieniotwórczych, identyfikacji skażeń i porzuconych substancji promieniotwórczych, usunięcia skażeń oraz przewozu odpadów promieniotwórczych z miejsca zdarzenia do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA – pełniąc funkcje służby awaryjnej Prezesa PAA, Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla MAEA (system ENAC), Komisji Europejskiej (system ECURIE), 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. Do oceny sytuacji

radiacyjnej kraju, w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego, wykorzystywane są komputerowe systemy wspomaganie decyzji (RODOS i ARGOS).

KPK nie otrzymał w 2007 roku żadnych informacji o awariach w elektrowniach jądrowych lub sytuacjach zagrożenia radiacyjnego z zagranicy, a jedynie 1 informację o incydencie w EJ Mochovce (w czasie planowego przeglądu technicznego stwierdzono obecność kryształów kwasu borowego w hermetycznej komorze generatora pary, incydent nie spowodował żadnego zagrożenia dla ludzi i środowiska i został zakwalifikowany jako incydent klasy zero (0) w siedmiostopniowej skali INES) oraz 30 informacji o charakterze organizacyjno-technicznym lub związanych z przeprowadzanymi ćwiczeniami międzynarodowymi. Informacje te pochodziły między innymi z Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (Centrum IEC-IAEA) oraz z systemu wczesnego powiadomienia ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange) Komisji Europejskiej.

W roku 2007 dyżurni Centrum przyjęli 15 powiadomień o zdarzeniach radiacyjnych na terenie Polski, z czego 10 przypadków wymagało wyjazdu ekipy dozymetrycznej na miejsce zdarzenia.

A. podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych;	3
B. znalezienia w terenie pojemnika z koniczynką;	3
C. podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie,	8
D. skażenia wagonu osobowego izotopem I-131;	1
RAZEM	15

Wyjazdy ekipy dozymetrycznej dotyczyły:

A. znalezienia w miejscu publicznym pojemnika oznaczonego „koniczynką”	3
B. podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w transporcie złomu	6
D. skażenia wagonu osobowego izotopem I-131	1
RAZEM	10

Należy podkreślić, że żadne zdarzenie radiacyjne, zarejestrowane w 2007 roku, nie spowodowało zagrożenia dla ludzi i środowiska naturalnego.

Ponadto dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili w omawianym okresie 3121 konsultacji (nie związanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków) w większości Granicznym Placówkom Kontroli (GPK) wykrywającym podwyższony poziom promieniowania – materiałów ceramicznych, materiałów mineralnych, pasz, węgla drzewnego, cegły szamotowej, propanu-butanu, przewozu paliwa świeżego dla EJ w Temelinie, złomu, części elektronicznych, chemikaliów, mebli (łącznie 2602 przypadków), a także przekraczania granicy przez osoby poddawane terapii radiofarmaceutykami (391 przypadków) oraz inne (19 przypadków).

III. 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 II.

Oceny te przedstawiane są w:

- corocznych raportach pt. „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, które zawierają dane o poziomie promieniowania gamma, skażeniach promieniotwórczych powietrza oraz zawartości izotopu Cs-137 w mleku.

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

Poniższa ocena uwzględnia również wyniki pomiarów (pomiary gleby, wód powierzchniowych i osadów dennych) wykonywanych przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

1. ŚRODOWISKO

1.1 Moc dawki promieniowania gamma w powietrzu

Wartości mocy dawki gamma w powietrzu, uwzględniające promieniowanie kosmiczne oraz ziemskie (pochodzące od promieniotwórczych nuklidów zawartych w glebie), przedstawione w tabeli III/1, wskazują, że w 2007 roku średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 45 do 147 nGy/h, przy średniej rocznej

wynoszącej 88 nGy/h. Wartości te nie odbiegają od wyników pomiarowych mocy dawki uzyskanych w innych rejonach kraju.

W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku k. Warszawy wartości mocy dawek promieniowania gamma wynosiły od 52 do 81 nGy/h (średnio 70 nGy/h), a w otoczeniu powierzchniowego Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie – od 83,7 do 105,6 nGy/h (średnio 94,4 nGy/h).

Tabela III/1. Wartości mocy dawek uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2007 roku

Stacje*	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średnich dobowych [nGy/h]	Średnia roczna [nGy/h]
PMS	Białystok	53 – 101	70
	Gdynia	93 – 114	99
	Koszalin	62 – 117	77
	Kraków	84 – 147	101
	Łódź	60 – 86	68
	Lublin	82 – 112	98
	Olsztyn	80 – 111	92
	Sanok	79 – 116	92
	Szczecin	64 – 99	78
	Toruń	76 – 102	85
	Warszawa	80 – 100	86
	Wrocław	45 – 109	59
	Zielona Góra	66 – 88	73
IMiGW	Gdynia	82 – 95	86
	Gorzów	93 – 109	99
	Legnica	94 – 122	109
	Lesko	98 – 134	114
	Mikołajki	65 – 115	91
	Świnoujście	85 – 101	91
	Warszawa	68 – 102	84
	Włodawa	67 – 87	76
	Zakopane	96 – 142	119

* Symbole stacji określone w rozdz. II/5.

Wyniki pomiarów wskazują, że poziom promieniowania gamma w Polsce oraz w otoczeniu ośrodka Świerk i KSOP w Różanie w 2007 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Zróżnicowane wartości mocy dawki (nawet dla tej samej miejscowości) wynikają z lokalnych warunków geologicznych decydujących o poziomie promieniowania ziemskiego.

1.2 Aerozole atmosferyczne

Radioaktywność aerozoli atmosferycznych w przyziemnej warstwie powietrza, określona na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń (ASS-500) w 2007 r., wskazuje, że podobnie jak w ostatnich kilku latach, zanieczyszczenia powietrza izotopami sztucznymi powodowane były głównie obecnością izotopu cezu (Cs-137), którego średnie roczne stężenia zawierały się w granicach od 0,1 do ok. 8,4 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 1,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$).

Średnie wartości stężeń izotopu jodu (I-131) zawierały się w przedziale od 0,02 do ok. 5,5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), a dla naturalnego izotopu berylu (Be-7) wynosiły kilka milibekereli w m^3 .

Średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolach atmosferycznych w Polsce w okresie 1997-2007 oraz w Warszawie (1997-2007) przedstawiono na Rys. III/1 i III/2. Podwyższone stężenia izotopu cezu w 2002 r. spowodowane

były pożarami lasów na terenach Ukrainy skażonych w wyniku awarii czarnobylskiej.

W otoczeniu ośrodka w Świerku średnie stężenia izotopów Cs-137 oraz I-131 w powietrzu wynosiły w miejscowości Świder: odpowiednio 1,5 oraz 0,8 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Nieco wyższe od średnich krajowych średnie roczne stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w otoczeniu ośrodka w Świerku wynikają z działania reaktora MARIA. Roczne uwolnienia substancji promieniotwórczych z tego reaktora stanowią jednak tylko 33,6% rocznego limitu uwolnień.

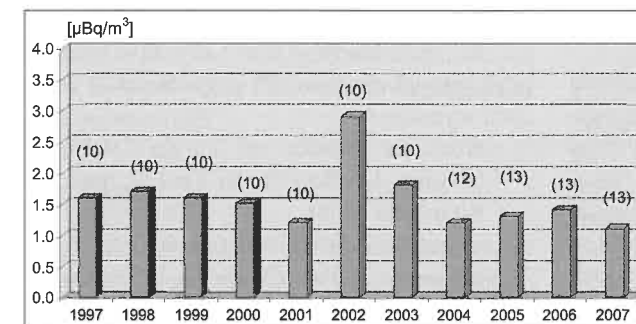
W stacjach wykonujących ciągle pomiary całkowitej aktywności alfa i beta aerozoli atmosferycznych, umożliwiające wykrycie obecności sztucznych izotopów o stężeniach powyżej 1 Bq/m^3 , w roku 2007 nie zarejestrowano przypadku przekroczenia tej wartości dla średnich stężeń dobowych.

1.3 Opad całkowity

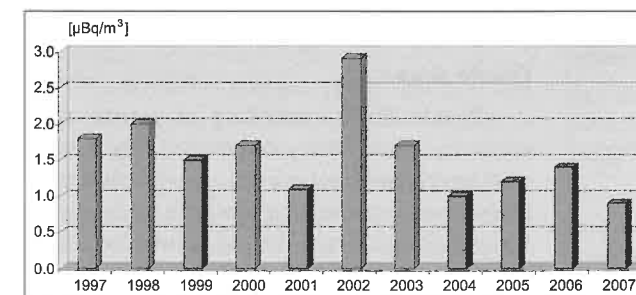
Pod nazwą opadu całkowitego rozumie się pyły skażone izotopami promieniotwórczymi, które wskutek pola grawitacyjnego i opadów atmosferycznych osadzają się na powierzchni ziemi.

Wyniki pomiarów (przedstawione w tabeli III/2) wskazują, że zawartości sztucznych izotopów promieniotwórczych Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym w roku 2007 były na poziomie obserwowanym w 2006 roku.

W roku 2003 wprowadzono zmodyfikowaną metodykę oznaczania strontu, umożliwiającą około 10-krotnie lepszą wykrywalność tego izotopu w opadzie niż w latach poprzednich.



Rys. III/1. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Polsce w latach 1997–2007 (w nawiasach podano liczbę stacji mierzących zawartość tego izotopu w aerozolach)



Rys. III/2. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolach w Warszawie w latach 1997-2007

Tabela III/2. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 oraz aktywność beta w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1997-2007

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

1.4 Wody i osady denne

Radioaktywność wód i osadów dennych określano w różnych ośrodkach na podstawie oznaczeń wybranych sztucznych radionuklidów w próbach pobieranych ze stałych miejsc kontrolnych.

Wody otwarte

W roku 2007 oprócz pomiarów zawartości cezu (Cs-137) przeprowadzono – zgodnie z rekomendacją UE – pomiary zawartości strontu (Sr-90). Wyniki pomiarów (tabela III/3) wskazują, że stężenia te utrzymują się na poziomie z roku ubiegłego, a ponadto stężenia strontu są na poziomie obserwowanym w innych krajach europejskich.

Tabela III/3. Stężenia radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2007 roku [Bq/m³]

	Cs-137		Sr-90 ^{y)}	
	zakres	średnio	zakres	średnio
Wisła, Bug i Narew	1,3 – 2,9	1,7	2,8 – 3,6	2,5
Odra i Warta	1,3 – 4,4	3,1	2,7 – 5,3	3,5
Jeziora	1,0 – 6,1	2,3	1,5 – 8,1	2,8

^{y)} W wyniku awarii w Czarnobylu aktywność Sr-90 była znacząco niższa od aktywności Cs-137. Zwiększona aktywność Sr-90 w osadach jest spowodowana jego łatwiejszym wymywaniem z gleby

Stężenia izotopu cezu w próbkach wód otwartych pobranych w 2007 roku z dodatkowych punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły:

- rzeka Świder (poniżej i powyżej ośrodka): od 0,6 do 0,9 Bq/m³ (średnio 0,8 Bq/m³),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwoku odprowadzane do Wisły: od 6,6 do 6,8 Bq/m³ (średnio 6,7 Bq/m³),
- rzeka Wisła (Warszawa): 2,0 Bq/m³,
- rzeka Narew (poniżej i powyżej składowiska): od 1,6 do 2,0 Bq/m³ (średnio 1,8 Bq/m³).

Radioaktywność wód przybrzeżnych południowej strefy Bałtyku w 2007 roku kontrolowana była przez pomiary zawartości izotopu Cs-137, Ra-226 oraz izotopu K-40 w próbkach wody. Średnie stężenia izotopów tych pierwiastków utrzymują się na poziomie ok. 48,1 Bq/m³ dla cezu, 3,4 Bq/m³ dla radu, 2390 Bq/m³ dla potasu i nie odbiegają od wyników z lat poprzednich.

Wody studzienne, źródlane i gruntowe w otoczeniu KSOP i ośrodka w Świerku

Stężenia izotopów cezu i strontu w wodach studziennych okolicznych gospodarstw w 2007 roku wynosiły:

- otoczenie ośrodka: od 2,3 do 2,9 Bq/m³ (średnio 2,5 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 7,9 Bq/m³ dla Sr-90,
- otoczenie KSOP: od 0,5 do 1,8 Bq/m³ (średnio 1,2 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 2,4 Bq/m³ dla Sr-90.

Stężenia izotopu cezu w wodach źródłanych w otoczeniu KSOP wynosiły od 0,9 do 2,5 Bq/m³ (średnio 1,7 Bq/m³).

Osady denne

W roku 2007 – podobnie jak w roku ubiegłym – oznaczano zawartości wybranych sztucznych radionuklidów w próbkach suchej masy (s.m.) w osadach dennych rzek, jezior i Morza Bałtyckiego. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach III/4 i III/5.

Tabela III/4. Stężenia radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2007 roku [Bq/kg s.m.]

	Cs-137		Pu-239 i Pu-240	
	zakres	średnio	zakres	średnio
Wisła, Bug i Narew	0,6 – 7,6	2,1	0,009 – 0,015	0,014
Odra i Warta	1,2 – 12,2	6,1	0,012 – 0,027	0,033
Jeziora	2,84 – 10,5	17,8	0,007 – 0,045	0,021

Tabela III/5. Średnie stężenia radionuklidów cezu, plutonu i strontu w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego w 2007 roku [Bq/kg s.m.]

Grubość warstwy	Cs-137	Pu-238	Pu-239, Pu-240
0-5 cm	128	0,07	1,64
5-11 cm	59	0,12	3,65

Oznaczenia Sr-90 wykonywane były w warstwie 0-19 cm. Stężenia Sr-90 zaobserwowane w Zatoce Gdańskiej (2,33 Bq/kg_{sm} oraz 4,26 Bq/kg_{sm}) nie odbiegały od stężeń Sr-90 oznaczonych dla morza otwartego (2,32 Bq/kg_{sm} oraz 4,73 Bq/kg_{sm}).

Podane wyniki wskazują, że stężenie sztucznych radionuklidów w osadach dennych wód otwartych oraz Morza Bałtyckiego w roku 2007 były na poziomie obserwowanym w latach poprzednich.

1.5 Gleba

Radioaktywność 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 2004 pobrano próbki gleby z 264 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju i rozpoczęto pomiary zawartości poszczególnych radionuklidów, w szczególności Cs-137, w tych próbkach. Pomiary wszystkich 264 próbek zakończono na początku 2006 roku. Ponieważ w roku 2007 nie było żadnych poważnych awarii w obiektach jądrowych, któ-

re mogłyby spowodować istotne zwiększenie stężenia substancji promieniotwórczych w powietrzu – a w konsekwencji w glebie – wyniki pomiarów z 2004 r. można uznać za reprezentatywne dla roku 2007.

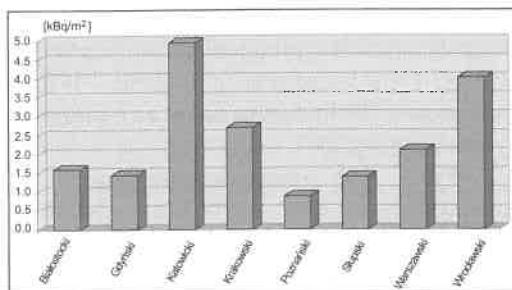
Wyniki tych pomiarów, określających radioaktywności gleby w 2004 r., zebrane są w tabeli III/6:

Tabela III/6. Średnie stężenia radionuklidu Cs-137 w glebie w różnych rejonach Polski (wg danych z 2004 roku)^{y)}

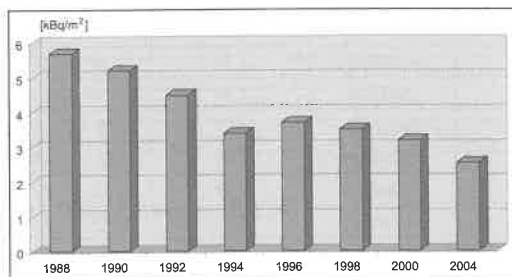
Lp.	Rejon	Średnie stężenie Cs-137 [kBq/m ²]	Zakres stężeń [kBq/m ²]
1	białostocki	1,59	0,39 – 2,64
2	gdyński	1,44	0,46 – 3,60
3	katowicki	4,95	1,19 – 21,24
4	krakowski	2,69	0,11 – 15,00
5	poznański	0,88	0,42 – 1,49
6	śląski	1,39	0,75 – 2,73
7	warszawski	2,10	0,53 – 10,52
8	wrocławski	4,02	0,53 – 23,68

^{y)} Pomiary wykonane przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska; podział na rejony nie pokrywa się z podziałem administracyjnym kraju.

Wyniki tych pomiarów wskazują, że stężenia izotopu Cs-137 w poszczególnych próbkach pobranych z dziesięciocentymetrowej warstwy gleby zawierały się w granicach od 0,11 do 23,68 kBq/m² (średnio 2,54 kBq/m²). Najwyższe poziomy – obserwowane w rejonach wrocławskim i katowickim – spowodowane są intensywnymi lokalnymi opadami deszczu występującymi na tych terenach w czasie awarii czarnobylskiej. Średnie zawartości izotopu Cs-137 w glebie w poszczególnych rejonach przedstawiono na Rys. III/3, a średnie zawartości tego izotopu w glebie w Polsce w latach 1988-2004 podano na rys. III/4. Średnie stężenia izotopów radu (Ra-226), aktynu (Ac-228) oraz potasu (K-40) w Polsce w 2004 r. wynosiły odpowiednio 25,0; 23,4 oraz 408 Bq/kg.



Rys. III/3. Średnie stężenie Cs-137 w powierzchniowej warstwie (0-10 cm) gleby pobranej w roku 2004 w poszczególnych rejonach Polski



Rys. III/4. Średnie stężenia izotopów Cs-134 + Cs-137 w powierzchniowej warstwie (0-10 cm) gleby w Polsce w latach 1988-2004

Średnie zawartości izotopu cezu w 2007 roku w glebie w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Róźnie wynosiły odpowiednio 1,84 i 7,19 kBq/m².

Wymienione dane pozwalają stwierdzić, że:

- zawartość izotopu Cs-137 w glebie pochodzi głównie z okresu awarii czarnobylskiej i ulega powolnemu spadkowi, wynikającemu przede wszystkim z okresu połowicznego rozpadu tego izotopu,
- średnia zawartość izotopu Cs-137 jest kilkadziesiąt razy niższa od średniej zawartości naturalnego izotopu K-40,
- zawartości izotopu Cs-137 w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Róźnie mieszczą się w zakresie wartości obserwowanych w innych regionach kraju.

2. ARTYKUŁY SPOŻYWCZE I PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE

Podane w tym rozdziale aktywności izotopów 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 łączna aktywność izotopów cezu (Cs-137 i Cs-134), będących pozostałością skażeń wywołanych awarią reaktora w Czarnobylu w 1986 r., nie może przekraczać 370 Bq/kg w mleku i jego przetworach oraz 600 Bq/kg we wszystkich innych produktach. Aktywność Cs-134 w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych jest na poziomie 1% aktywności Cs-137 i z tego względu ma pomijalnie mały wpływ na narażenie radiacyjne.

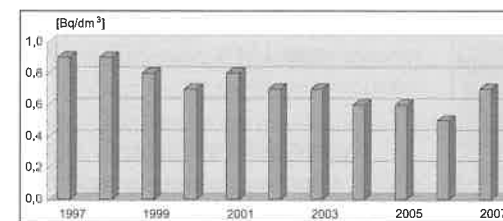
Obserwowane w 2006 roku niższe aktywności izotopu cezu, w porównaniu do roku 2005 i 2007, w niektórych artykułach spożywczych i produktach żywnościowych spowodowane były prawdopodobnie warunkami meteorologicznymi, które występowały w 2006 roku na terenie Polski (okresy suszy).

Dane prezentowane w tym rozdziale pochodzą z przekazanych PAA wyników pomiarów wykonywanych przez Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne.

2.1 Mleko

Aktywność izotopów promieniotwórczych w mleku stanowi istotny wskaźnik do oceny narażenia radiacyjnego drogą pokarmową. Można przyjąć, że mleko wnosi ok. 30-50% izotopów cezu do całkowitej podaży tych izotopów w przeciętnej racji pokarmowej w Polsce.

W mleku płynnym (świeżym) w 2007 roku aktywności izotopów cezu zawierały się w granicach od 0,14 do 2,07 Bq/dm³ i wynosiły średnio, ok. 0,7 Bq/dm³ (Rys. III/5), czyli były ok. dwukrotnie wyższe, niż w roku 1985 i około dziesięciokrotnie niższe niż w 1986 roku (awaria czarnobylska). Warto dla porównania podać, że średnia aktywność naturalnego izotopu promieniotwórczego potasu (K-40) w mleku wynosi ok. 43 Bq/dm³.



Rys. III/5. Średnie roczne aktywności Cs-137 w mleku w Polsce (1997-2007)

W proszku mlecznym uzyskanym z mleka odtuszczonego aktywność izotopów cezu w 2007 roku zawierała się w zakresie od 3,29 do 17,96 Bq/kg, co w przeliczeniu na mleko płynne odpowiada zakresowi 0,27–1,49 Bq/dm³ (przy założeniu, że 1 kg proszku ≈ 12 dm³ płynu) i jest zgodne z wynikami analiz mleka płynnego. Rejestrowane rozrzuty radioaktywności poszczególnych próbek dla mleka płynnego i sproszkowanego wynikają z różnych poziomów skażeń promieniotwórczych występujących po awarii czarnobylskiej w poszczególnych regionach kraju.

2.2 Mięso, drób, ryby i jaja

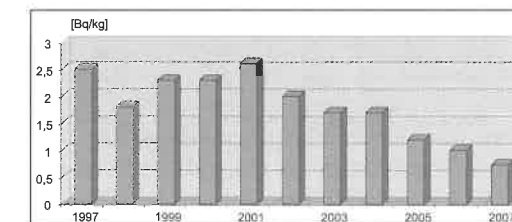
Wyniki pomiarów aktywności izotopów cezu w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, w rybach i jajach wykonanych w 2007 r. wynosiły:

- średnia roczna aktywność Cs-137 w mięsie hodowlanych wynosiła ok. 0,64 Bq/kg,
- średnia roczna aktywność Cs-137 w drobiu wynosiła ok. 0,67 Bq/kg,
- średnia roczna aktywność Cs-137 w rybach wynosiła ok. 0,96 Bq/kg,
- średnia roczna aktywność Cs-137 w jajach wynosiła ok. 0,43 Bq/kg.

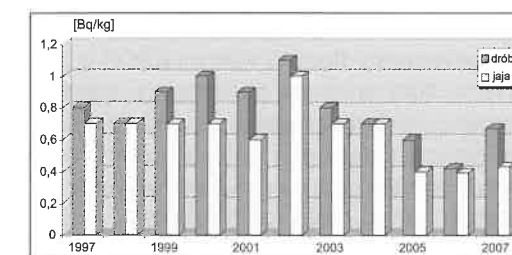
Wyniki pomiarów aktywności izotopów cezu w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, w rybach i jajach wykonanych w 2007 roku przedstawiono na Rys. III/6 – III/8.

Uzyskane dane wskazują, że w 2007 roku średnie aktywności izotopów cezu w mięsie

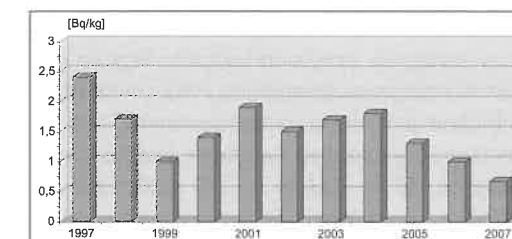
i rybach były niższe niż w roku ubiegłym, w drobiu wyższe, a w jajach na poziomie z roku ubiegłego. Porównując rok 1986 (awaria w Czarnobylu), aktywności te w 2007 roku były niższe kilkunastokrotnie.



Rys. III/6. Średnie roczne aktywności Cs-137 w mięsie hodowlanym w Polsce w latach 1997-2007



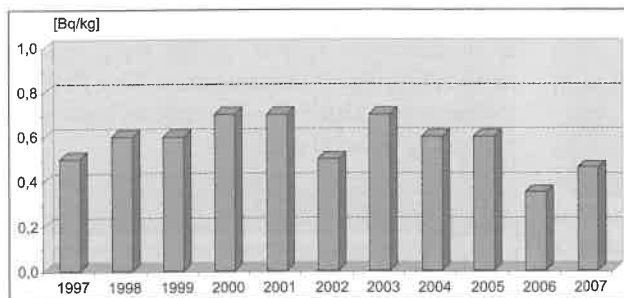
Rys. III/7. Średnie roczne aktywności Cs-137 w drobiu i w jajach w Polsce w latach 1997-2007



Rys. III/8. Średnie roczne aktywności Cs-137 w rybach w Polsce w latach 1997-2007

2.3 Warzywa, owoce, zboże i grzyby

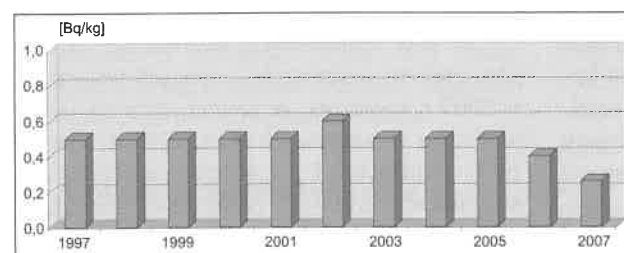
Wyniki pomiarów aktywności izotopów cezu w warzywach i owocach wykonane w 2007 r. wskazują, że średnie stężenia izotopów cezu w warzywach (Rys. III/9) zawierały się w granicach 0,1 – 1,4 Bq/kg, a w owocach w granicach 0,1 – 0,5 Bq/kg (Rys. III/10), tj. były na poziomie z roku 1985, a w stosunku do 1986 roku – były kilkunastokrotnie niższe.



Rys. III/9. Średnia aktywność Cs-137 w warzywach w Polsce w latach 1997-2007

Aktywności izotopów cezu w zbożach w 2007 roku zawierały się w granicach 0,36-1,37 Bq/kg (średnio 0,68 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w roku 1985. Aktywności izotopów cezu w zbożach w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie w 2007 roku nie przekraczały wartości 0,3 Bq/kg, tj. były na poziomie średniej krajowej. Średnie aktywności izotopu cezu w trawie (w odniesieniu do suchej masy) w otoczeniu ośrodka i składowiska w 2007 roku wynosiły odpowiednio 4,6 oraz 12,1 Bq/kg.

Nieco podwyższony – w porównaniu do podstawowych artykułów żywnościowych – poziom aktywności izotopów cezu utrzymuje się w świeżych grzybach leśnych. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2007 r. wskazują, że średnie aktywności izotopu cezu-137 w podstawowych gatunkach świeżych grzybów wyniosły ok. 67,46 Bq/kg. Należy podkreślić, że w 1985 r., tj. w okresie przed awarią czarnobylską, aktywności izotopu cezu-137 w grzybach były również znacznie wyższe niż w innych produktach spożywczych, co wskazuje, że izotop ten pochodzi z okresu prób z bronią jądrową



Rys. III/10. Średnia aktywność Cs-137 w owocach w Polsce w latach 1997-2007

wą (potwierdza to analiza stosunku izotopu cezu-134 i cezu-137 w 1986 roku).

Wyższe stężenia izotopu cezu-137 w stosunku do innych owoców, utrzymują się również w leśnych czarnych jagodach. Średnie stężenie tego izotopu w roku 2007 wyniosło 14,1 Bq/kg.

3. POZIOM PROMIENIOWANIA ŹRÓDEŁ NATURALNYCH ZWIĘKSZONY WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA

Monitoring radiacyjny środowiska obejmuje również monitorowanie sytuacji radiacyjnej na terenach, na których obserwuje się występowanie zwiększonego – w wyniku działalności człowieka – poziomu promieniowania jonizującego pochodzącego od źródeł naturalnych. Do takich terenów zalicza się (jak podano w części II opracowania) tereny byłych zakładów wydobywczych i przerobczych rud uranu znajdujących się na terenie byłego województwa zielonogórskiego.

Przy interpretacji otrzymanych 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 którymi całkowita aktywność alfa wody pitnej wynosi 100 mBq/dm³, natomiast aktywność beta 1000 mBq/dm³. Należy zaznaczyć, że wspomniane poziomy mają charakter wskaźnikowy; w przypadku ich przekroczenia zaleca się identyfikację poszczególnych radionuklidów.

W roku 2007 – zgodnie z programem monitoringu – przeprowadzono pomiary aktywności alfa i beta 86 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - całkowita aktywność alfa wynosiła od 4,1 do 27,5 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta wynosiła od 38,0 do 267,4 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność alfa wynosiła od 2,1 do 545,9 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta wynosiła od 37,1 do 3703,2 mBq/dm³,
 przy czym jedynie w wodach wypływających ze sztolni nr 19a byłej kopalni „Podgórze” w Kowarach poziomy te były wyraźnie podwyższone (alfa – 545,9 mBq/dm³ oraz beta – 3703,2 mBq/dm³).

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 radioaktywność powinny być nadal systematycznie kontrolowane.

Pomiarami objęto stężenia radonu w wodzie z publicznych ujęć na terenie Związku Gmin Karkonoskich. Zalecenia Unii Europejskiej dotyczące występowania radonu w wodzie (*Commission Recommendations 2001/928 Euratom*) mówi, że dla ujęć publicznych w przypadku przekroczenia stężenia 100 Bq/dm³ kraje członkowskie powinny indywidualnie ustanowić referencyjne poziomy stężenie radonu. Natomiast dla stężeń przekraczających 1000 Bq/dm³ działania zaradcze są konieczne z punktu widzenia ochrony radiologicznej. W roku 2007 żaden z uzyskanych wyników stężenia radonu w wodzie nie przekroczył wartości 1000 Bq/dm³.

Stężenie radonu w wodzie ujęć publicznych na terenie Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra wynosiło od 0,9 do 217,3 Bq/dm³. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, które charakteryzują się najwyższą całkowitą promieniotwórczością alfa i beta miało najwyższą wartość 593,9 Bq/dm³ w wodzie wypływającej ze sztolni nr 17 kopalni „Pogórze”.

Ogólnie można stwierdzić, że nawet w tym rejonie Polski, o najwyższym potencjalnie za-

grozeniu od radonu i od naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w glebie, zagrożenie to dla miejscowej ludności jest 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 źródeł narażenia zalicza się wszystkie – wykorzystywane w różnych dziedzinach działalności gospodarczej, naukowej oraz dla celów medycznych – źródła sztuczne, takie jak aparaty rentgenowskie, akceleratory, sztuczne izotopy, 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, a także nie obejmują 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 znajduje się 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 obrazująca narażenia 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. Nr 20, poz. 168). Dokument ten stanowi m.in., że dla osób z ogółu ludności dawka graniczna (powodowana przede wszystkim sztucznymi źródłami 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 (powyżej poziomu tła naturalnego).

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) w 2007 r. średnio wynosiła 3,35 mSv, tj. utrzymywała się na poziomie z ostatnich kilku lat. Procentowy udział w tym narażeniu różnych źródeł promieniowania przedstawiono na Rys. III/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 radionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej,
- naturalnych radionuklidów wchodzących w skład ciała ludzkiego.

Z rysunku III/11 wynika, że w Polsce – podobnie, jak w wielu krajach europejskich – narażenie od źródeł naturalnych stanowi 74% całkowitego narażenia radiacyjnego, a wyrażone jako tzw. dawka skuteczna - wynosi ok. 2,5 mSv/rok. Największy udział w tym narażeniu ma radon i produkty jego rozpadu, od których statystyczny mieszkaniec Polski otrzymuje dawkę wynoszącą ok. 1,36 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 2007 roku od źródeł promieniowania stosowanych w celach medycznych, głównie w diagnostyce medycznej obejmującej badania rentgenowskie oraz badania *in vivo* (tj. podawanie pacjentom preparatów promieniotwórczych), szacuje się na 0,85 mSv. Dominujący udział w tym narażeniu ma diagnostyka rentgenowska, od której statystyczny mieszkaniec naszego kraju otrzymuje dawkę skuteczną wynoszącą 0,8 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 - 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 ekstre-

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

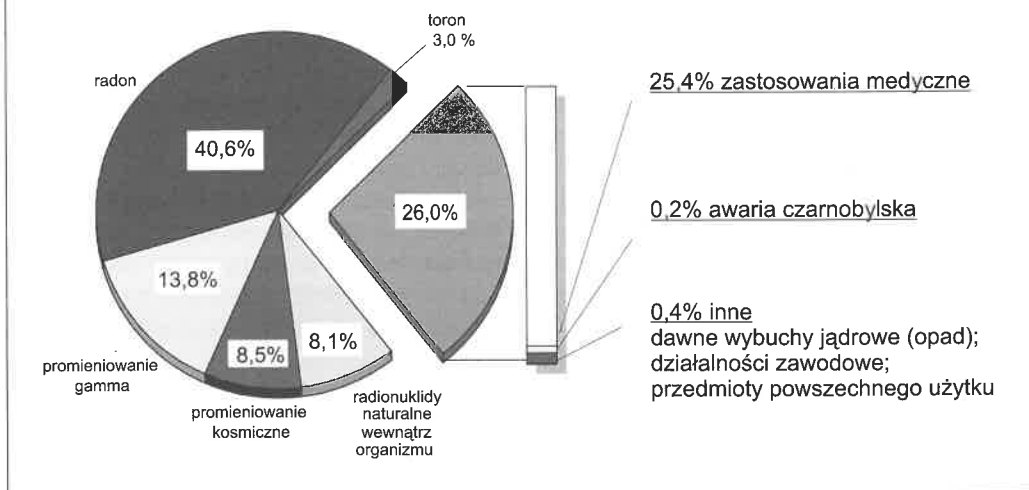
Narażenie radiacyjne powodowane:

- obecnością sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywaniem wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalnościami zawodowymi związanymi 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. 0,010 mSv, przy czym narażenie od radionuklidów w żywności oszacowano na ok. 0,007 mSv (stanowi to ok. 0,5% dawki granicznej dla ludności). Wartości te wyznaczono na podstawie wyników pomiarów zawartości tych 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

ŹRÓDŁA NATURALNE 74,0% (2,480 mSv) PROMIENIOWANIE OD ŹRÓDEŁ SZTUCZNYCH (w tym w MEDYCYNIE) 26,0% (0,866 mSv)



Rys. III/11. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce skutecznej (3,35 mSv) otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2007 r.

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 potasu (K-40), występującego powszechnie w żywności, wynosi ok. 0,17 mSv rocznie, czyli ok. 20-krotnie więcej od narażenia powodowanego sztucznymi radionuklidami. Dane nt. rocznego wchłaniania z żywnością sztucznych radioizotopów, w latach 1997-2007, przedstawiono na Rys. III/12.

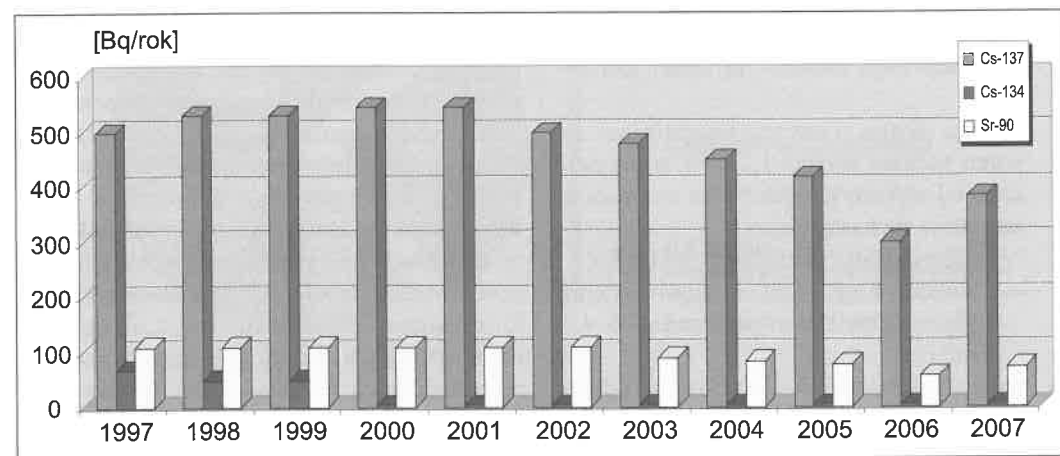
Wartości obrazujące narażenie powodowane promieniowaniem emitowanym przez sztuczne radionuklidy zawarte w takich komponentach środowiska, jak gleba, powietrze i wody otwarte, określano na podstawie pomiarów zawartości poszczególnych radionuklidów w próbkach materiałów środowiskowych pobieranych w różnych 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 2007 roku, podobnie jak w latach ubiegłych, ok. 0,004 mSv, co stano-

wi 0,5% dawki granicznej dla ludności. Podaną wartość wyznaczono głównie na podstawie pomiarów promieniowania emitowanego przez kineskopy telewizorów i izotopowe czujki dymu oraz promieniowania gamma emitowanego przez sztuczne radionuklidy wykorzystywane przy barwieniu płytek ceramicznych, czy porcelany. Zaliczono do niej również dawkę pochodzącą od promieniowania kosmicznego, otrzymywaną przez pasażerów podczas przelotów samolotami.

Narażenie statystycznego Polaka od działalności „zawodowych” ze źródłami promieniowania jonizującego (realizowanych na podstawie zezwoleń itp., co zostało szerzej przedstawione w części II) wynosiło w 2007 roku ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,2% dawki granicznej.

Jak z powyższego wynika, łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w 2007 roku, powodowane promieniowaniem pochodzącym ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, z wyłączeniem narażenia medycznego (a przy dominującym udziale narażenia pochodzącego od izotopu Cs-137, obecnego w środowisku w wyniku wybuchów jądrowych i awarii czarnobylskiej), wynosiło ok. 0,015 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 0,015 mSv stanowi jednocześnie zaledwie ok. 0,4% dawki otrzymywanej przez



Rys. III/12. Średnie roczne wniknięcie z żywnością Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w Polsce w latach 1997-2007

statystycznego mieszkańca Polski od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego.

Przytoczone dane pozwalają stwierdzić, że narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca Polski w 2007 roku, będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, jest bardzo małe w świetle ogólnie przyjętych na świecie i stosowanych w kraju przepisów ochrony radiologicznej.

UWAGI KOŃCOWE

Niniejsze opracowanie o stanie bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego Polski w minionym roku jest częścią kolejnego, obszerniejszego raportu rocznego Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z jego działalności w roku poprzednim, składanego Premierowi zgodnie z wymogami ustawy Prawo atomowe.

Podobnie jak w latach poprzednich, kontynuowano prace nad doskonaleniem przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, przede wszystkim (ale nie tylko) w celu ich dostosowania do wymogów stawianych przez przepisy Unii Europejskiej i inne zobowiązania międzynarodowe naszego kraju. W ubiegłym roku prace te dotyczyły przede wszystkim wdrożenia postanowień Dyrektywy 2006/117/Euratom (w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego) i zmiany Konwencji o Ochronie Fizycznej Materiałów Jądrowych (CPPNM). Rezultatem tych prac jest zmiana ustawy Prawo atomowe z 29 listopada 2000 roku oraz dwa nowe rozporządzenia Rady Ministrów, przy czym prace nad ostateczną wersją tych dokumentów przeciągnęły się na rok 2008 (zmiana Prawa atomowego nosi datę 11 kwietnia 2008 r. i została opublikowana w Nr 93 Dziennika Ustaw, pozycja 583).

Rok 2007 był pierwszym rokiem obowiązywania w Polsce nowych przepisów dotyczących ochrony fizycznej zamkniętych źródeł promieniowania o wysokiej aktywności (Dyrektywa Rady 2003/122/Euratom) i wynikających z przystąpienia Unii Europejskiej do Protokołu Dodatkowego do Umowy o Zabezpieczeniach

Materiałów Jądrowych. Ponadto w roku ubiegłym wdrożono nowe wymogi odnośnie dokumentów towarzyszących wnioskowi o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące, nowe zasady przyznawania dotacji celowej udzielanej w celu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w kraju, jak również zmienione zasady rejestracji dawek indywidualnych (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych, Dz. U. Nr 131, poz. 913) oraz dotyczące terenów kontrolowanych i nadzorowanych (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych, Dz. U. Nr 131, poz. 910).

W ostatnim czasie coraz większą wagę przywiązuje się znaczeniu właściwej oceny narażenia na promieniowanie naturalne, pochodzące od naturalnych izotopów promieniotwórczych i od promieniowania kosmicznego. W roku ubiegłym wdrożono nowe podejście do narażenia od naturalnych izotopów promieniotwórczych w surowcach budowlanych (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie, oraz kontroli zawartości tych izotopów, Dz. U. Nr 4, poz. 29). Nowe rozporządzenie Ministra Gospodarki z 9 czerwca 2006, dotyczące zagadnień bhp w podziemnych zakładach górniczych, w tym – ochrony pracujących w narażeniu od podwyższonego tła promieniowania naturalnego – wprowadziło korzystne zmiany w nadzorze nad ochroną radiologiczną i w pomiarach środowiskowych służących określeniu tego narażenia.

Prezes PAA, zgodnie z zapisem zawartym w ustawie Prawo atomowe i z racji pełnienia roli pośrednika między naszymi jednostkami naukowymi i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA) oraz reprezentowania

Polski w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych w Genewie (CERN) i koordynowania udziału Polski w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej, nadal jest zaangażowany w realizację niektórych przedsięwzięć naukowo-technicznych. Należy tu wymienić starania o uzyskanie paliwa o niższym stopniu wzbogacenia od dotychczasowego dla reaktora badawczego MARIA, o wysłanie do Federacji Rosyjskiej nienapromieniowanego lub wypalonego paliwa jądrowego o wysokim stopniu wzbogacenia, wsparcie starań Uniwersytetu Warszawskiego o uzyskanie pomocy (technicznej i finansowej) z MAEA na zainstalowanie w Warszawie linii produkcyjnej (akceleratora i laboratorium radiofarmaceutyków) dla warszawskiego ośrodka diagnostyki metodą PET, jak również – wspieranie prac badawczych i inwestycji mających na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju (z wykorzystaniem środków budżetowych) oraz niektórych prac dofinansowanych przez MAEA. W roku ubiegłym kontynuowano też określone w ustawie Prawo atomowe zadania Prezesa w zakresie informacji społecznej i edukacji Polaków dotyczące szeroko ujmowanej atomistyki; obejmujące edycję wydawnictw i materiałów informacyjnych, organizowanie lub wspieranie konferencji, szkoleń i wystaw, organizowanie zwiedzania instalacji jądrowych w krajach sąsiednich i udostępnianie mediom bieżących informacji na temat energetyki jądrowej i zastosowań techniki jądrowej. Prezes i pracownicy PAA byli proszeni o wypowiedzi i przygotowywanie opinii w sprawach energetyki jądrowej, tematu ostatnio „gorącego” z uwagi na dyskusje wokół budowy w Polsce elektrowni jądrowych. Wypowiedzi te i opinie nieraz wykraczają poza zagadnienia ściśle związane z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, czyli poza zakres odpowiedzialności PAA, co jest uspra-

wiedliwione chęcią wykorzystania kompetencji rozmówców przez decydentów i świadczy o darzeniu nas zaufaniem przez społeczeństwo.

Liczba energetycznych bloków jądrowych w najbliższym sąsiedztwie Polski w ubiegłym roku nie uległa zmianie, nadal w pasie o szerokości 310 km wokół naszych granic działa 26 jądrowych bloków energetycznych (o łącznej mocy ok. 18 tys. MW). Pracujące na świecie jądrowe bloki energetyczne przez kolejny rok zanotowały niezwykle wysokie wskaźniki dyspozycyjności, nie stwierdzono też żadnego zagrożenia radiacyjnego spowodowanego ich eksploatacją. Nie było żadnego aktu terroru czy sabotażu przeciwko tym obiektom, pomimo często wyrażanych w tym zakresie obaw. Działająca od trzech lat na nowych zasadach służba awaryjna Prezesa PAA, w tym dyżurujące całodobowo centrum reagowania kryzysowego – CEZAR, udzielała wielu konsultacji i sporadycznie prowadziła w terenie pomiary skażeń czy odbiór ujawnionych odpadów promieniotwórczych, nie zanotowała natomiast żadnych incydentów, które mogłyby spowodować zagrożenie pracowników czy ludności.

Niniejsze opracowanie zawiera informacje o nadzorze i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce, o kontroli narażenia zawodowego i stanie zabezpieczeń materiałów jądrowych, a także o sytuacji radiacyjnej w kraju. Przedstawione dane pozwalają na stwierdzenie, że stan źródeł promieniowania jonizującego, materiałów jądrowych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, jak również poziom radiacji i skażeń promieniotwórczych komponentów środowiska i żywności w naszym kraju, nie stwarzają zagrożenia dla polskiego społeczeństwa, a stosowane systemy pomiarowe i rozwiązania organizacyjne zapewniają odpowiednią kontrolę nad wszelką działalnością w tym zakresie.

Jerzy Niewodniczański
Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

