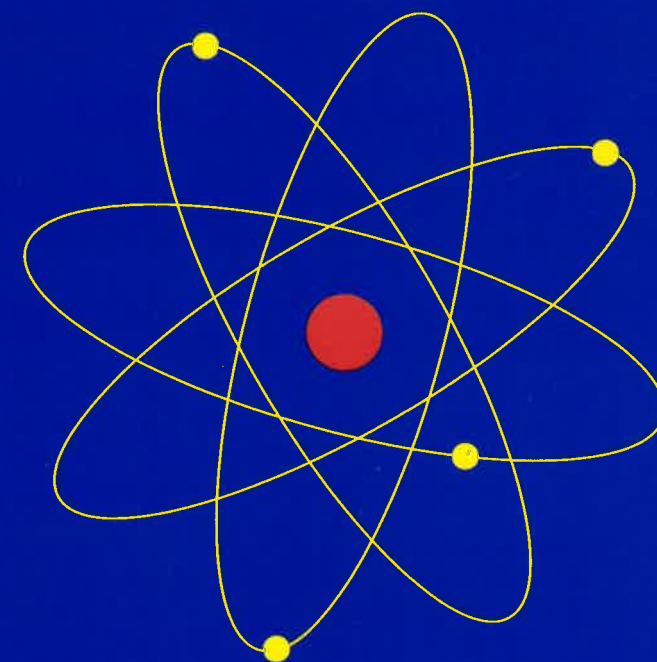


ISSN 0867-4752

2 (60)/2005

*BEZPIECZEŃSTWO
JĄDROWE
i
OCHRONA
RADIOLOGICZNA*



PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

Nr 2(60)/2005
Warszawa

Wydawca
PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI


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

Przewodniczący Rady Programowej
Witold ŁADA

Redaktor naczelny
Tadeusz BIAŁKOWSKI

Wydanie publikacji dofinansował Komitet Badań Naukowych

ISSN 0867-4752

Druk
 Drukarnia Piotra Włodarskiego
02-646 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 853-50-98

SPIS TREŚCI

Informacja państwowej agencji atomistyki o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w polsce w roku 2004	3
I. System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (dozór jądrowy).....	3
II. Ocena sytuacji radiacyjnej kraju	32
Uwagi końcowe	42

Szanowni Państwo,

Jak co roku zamieszczamy w naszym Biuletynie raport o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) Polski w minionym 2004 roku, który stanowi zasadniczą część sprawozdania składanego Premierowi RP przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki zgodnie z wymogami ustawy Prawo atomowe.

Główną sferą działalności PAA, poza rutynowymi obowiązkami dozorowymi, było dostosowanie polskiego systemu prawnego w zakresie bjior do uregulowań Unii Europejskiej.

Zgodnie z oceną podaną w uwagach końcowych przez Prezesa PAA "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".

Nie stwierdzono również zagrożenia radiacyjnego spowodowanego przez pracujące wokół naszego kraju jądrowe bloki energetyczne, nie było również żadnego aktu terroru czy sabotażu przeciwko tym obiektom.

Redakcja Biuletynu

INFORMACJA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI O STANIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W ROKU 2004

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

1. WPROWADZENIE

Pod pojęciem systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior), nazywanego w ustawie Prawo atomowe dozorem jądrowym, należy rozumieć 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.

Istotnymi elementami systemu są:

- nadzór nad wszelkimi działalnościami z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego,
- rozpoznanie sytuacji radiacyjnej kraju,
- utrzymywanie służby przygotowanej do reagowania w wypadku zaistnienia zdarzeń radiacyjnych, w tym we współpracy z organami bezpieczeństwa państwa oraz z Głównym Inspektorem Sanitarnym i innymi służbami,
- prowadzenie współpracy zagranicznej w celu wypełnienia zobowiązań Polski wynikających z traktatów, konwencji oraz umów międzynarodowych w zakresie bjior, jak również w celu rozpoznania stanu instalacji jądrowych, gospodarki źródłami i odpadami promieniotwórczymi oraz systemów bjior poza granicami Polski.

Wymienione zadania, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, a zwłaszcza otwierający powyższą listę nadzór nad działalnościami z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promienio-

wania jonizującego (nazywanymi w ustawie Prawo atomowe działalnościami w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące), wypełniane są przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, z wyłączeniem stosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, kiedy to 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 działalnościami w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące obejmuje:

- ustalenie warunków wymaganych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w tym kwalifikacji i uprawnień pracowników, z uwzględnieniem rodzaju źródeł promieniowania, rodzaju działalności itp.,
- 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, przewóz 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,
 - jeżeli aktywności i stężenia promieniotwórcze substancji, których te czynności dotyczą, przekraczają wartości określone w przepisach szczegółowych (przepisy te określają również wartości aktywności lub stężeń, w przypadku których zamiast zezwolenia wymagane jest tylko zgłoszenie danej działalności) i jeżeli nie dotyczy to działalności zabronionych ustawą (dodawanie substancji promieniotwórczych do żywności, zabawek, osobistych ozdób i kosmetyków), oraz
- kontrolę prowadzenia wymienionych 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 zakresie zobowiązań Rzeczypospolitej Polskiej odnośnie zabezpieczeń (i ewidencji) tych materiałów.

2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO

Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego kraju, to obiekty jądrowe znajdujące się na terenie kraju, elektrownie jądrowe krajów sąsiednich zlo-

kalizowane w pobliżu granic Polski, obiekty związane z przetwarzaniem i składowaniem odpadów promieniotwórczych oraz wszyscy inni użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego.

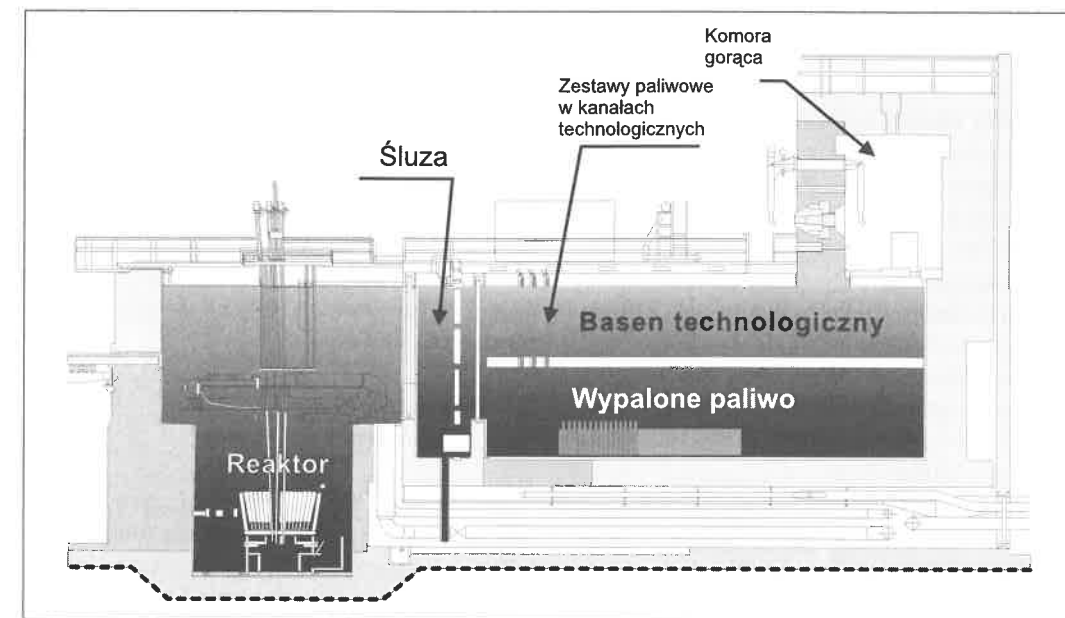
2.1. Obiekty jądrowe krajowe

Obiektami jądrowymi w Polsce, w myśl Prawa atomowego, są: reaktor MARIA, reaktor EWA (pierwszy reaktor jądrowy w Polsce, eksploatowany w latach 1958-1995, a obecnie będący w stadium likwidacji) i przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19 i 19A oraz basen technologiczny reaktora MARIA). 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 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 wysokostrumieniowy reaktor badawczy typu basenowego, o nominalnej mocy projektowej 30 MWt i gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu wynoszącej 10^{14} n/cm²s.

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 latach 1999-2002 przechodził proces konwersji z paliwa o wzbogaceniu 80% na paliwo o wzbogaceniu 36%. Paliwo reaktora umieszczone jest w indywidualnych kanałach rozmieszczonych w matrycy berylowej i chłodzonych wodą. Reaktor MARIA wykorzystywany jest do napromieniowania materiałów tarczowych wykorzystywanych później do produkcji preparatów promieniotwórczych, do badań fizycznych z wykorzystaniem kanałów poziomych, głównie w zakresie fizyki



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

materii skondensowanej, do naświetlania kryształów, domieszkowania krzemu, do badań stosowanych, np. z wykorzystaniem neutronowej analizy aktywacyjnej, jak również w celach szkoleniowych. Rutynowa eksploatacja reaktora MARIA przewiduje jego pracę przy mocy 20 MW_t w ok. 40 100-godzinnych cyklach w roku. W roku 2004, na skutek trudności z dostawą świeżego paliwa jądrowego, miały miejsce jedynie trzy takie cykle, a pozostały okres został wykorzystany na prace modernizacyjne. Normalna eksploatacja reaktora została przywrócona w końcu stycznia 2005 r.

Reaktor EWA w likwidacji i przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

Poza reaktorem MARIA, w Instytucie Badań Jądrowych – a później w Instytucie Energii Atomowej, eksploatowany był w latach 1958-1995 reaktor badawczy EWA o mocy początkowo 2, 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. Dalsze prace wstrzymano, nie przewidując obecnie doprowadzenia likwidacji do stanu „zielonej trawy” (faza trzecia), gdyż planuje się zainstalowanie w korpusie osłony biologicznej bloku reaktora suchego przechowalnika paliwa z reaktorów EWA i MARIA.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe obiektami jądrowymi w Polsce są, poza reaktorami badawczymi MARIA i EWA, również przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego. Reaktor EWA i „mokre” (z wodą) przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego (obiekty 19 i 19A) od stycznia 2002 roku eksploatowane są przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). Wypalone paliwo z reaktora MARIA przechowywane w basenie technologicznym tego reaktora pozostaje nadal pod nadzorem Instytutu Energii Atomowej. Opis przechowalników i zawartego w nim paliwa podany jest w punkcie 2.3.

2.2. Obiekty jądrowe zlokalizowane wokół Polski

Polska, nie posiadając sama elektrowni jądrowych, ma w sąsiedztwie, w odległości do ok. 300 km od swych granic, 11 elektrowni jądrowych (28 bloków – reaktorów energetycznych) o łącz-

nej mocy zainstalowanej ok. 19 tys. MW_e (odpowiada to mocy cieplnej ok. 55 tys. MW_t).

Wymienione elektrownie jądrowe obejmują: **szesnaście bloków z reaktorami WWER-440** (każdy o mocy 440 MW_e):

- 4 bloki elektrowni Bohunice (Słowacja), w tym dwa bloki starego typu WWER-440/230,
- 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
- 4 bloki elektrowni Paks (Węgry – ok. 310 km od granic Polski),
- 2 bloki elektrowni Mochovce (Słowacja),
- 4 bloki elektrowni Dukovany (Czechy),

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

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

pięć bloków z reaktorami BWR:

- 1 blok elektrowni Barsebeck (Szwecja) o mocy 615 MW_e,
- 3 bloki elektrowni Oskarshamn (Szwecja) – o mocach 465, 630 i 1205 MW_e,
- 1 blok elektrowni Krümel (RFN) o mocy 1315 MW_e;

jeden blok z reaktorem RBMK:

- 1 blok elektrowni Ignalino (Litwa) 1300 MW_e.

Na omawianym obszarze w 2004 roku zakończono eksploatację jednego reaktora RBMK w elektrowni Ignalino (Litwa), włączono do sieci bloki z reaktorami WWER-1000 w elektrowniach Chmielnicki i Równe (Ukraina) i budowane są 2 kolejne reaktory WWER-440 elektrowni Mochovce (Słowacja).

2.3. Wypalone paliwo jądrowe i odpady promieniotwórcze

Jak wspomniano w punkcie 2.1., przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego (obiekty 19 i 19A) od stycznia 2002 roku eksploatowane są przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). Wypalone paliwo z reaktora MARIA przechowywane w basenie technologicznym tego reaktora pozostaje nadal pod nadzorem Instytutu Energii Atomowej.

Przechowalnik 19 służy do przechowywania 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. Podstawowym elementem przechowalnika jest korpus betonowy, w którym usytuowane są w siatce kwadratowej cztery cylindryczne komory. Komory wyłożone są wykładziną ze stali kwasoodpornej, a wewnątrz nich znajdują się zbiorniki przechowawcze z separatorami dla odpowiedniego rozmieszczenia elementów wypalonego paliwa jądrowego.

Przechowalnik 19A (o podobnej konstrukcji) służy do przechowywania paliwa typu WWR-SM i WWR-M2 pochodzącego z eksploatacji reaktora EWA w latach 1967-1995.

Jak wspomniano, wypalone paliwo z reaktora MARIA przechowywane jest w basenie technologicznym tego reaktora. Paliwo to, w przeciwieństwie do paliwa stosowanego w reaktorze EWA, ma wyższy stopień wzbogacenia (36 i 80%).

Przygotowanie wypalonego paliwa jądrowego do dalszego przechowywania w przechowalniku suchym (w korpusie reaktora EWA) lub do jego wywiezienia do Federacji Rosyjskiej (prowadzone są działania zmierzające do takiego rozwiązania) obejmuje zamknięcie go w szczelnych kapsułach wypełnionych gazem obojętnym (hel). W roku 2004 kontynuowano te prace, w wyniku których zamknięto 60 elementów paliwowych, osiągając łączną liczbę 103 elementów kapsułowanych.

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

Paliwo z reaktora	Typ paliwa	Liczba elementów
EWA	EK-10	2595
	WWRSM	2095
	WWR-M2	445
MARIA	MR-5	14*
	MR-6	313**

* w tym 2 elementy zakapsułowane; ** w tym 104 elementy zakapsułowane;

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 otrzymuje w formie dotacji z Ministerstwa Gospodarki i Pracy (Minister GiP jest organem założycielskim i nadzorującym ZUOP; jak wspomniano, od 1 stycznia 2006 roku funkcję tę przejmie Minister Skarbu Państwa) oraz z Państwowej Agencji Atomistyki. ZUOP posiada obiekty na terenie ośrodka jądrowego w Świerku (z urządzeniami służącymi do „kondycjonowania” odpadów promieniotwórczych) oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promienio-

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

Roczne ilości odpadów promieniotwórczych przekazywanych do Składowiska można ocenić na ok. 1200 źródeł zamkniętych (nie licząc ok. 25000 izotopowych czujek dymu) oraz ok. 50 m³ przetworzonych innych odpadów stałych, o łącznej aktywności ok. 1250 GBq (ponadto ok. 100 m³ odpadów ciekłych przechowywanych jest na terenie ZUOP w Świerku).

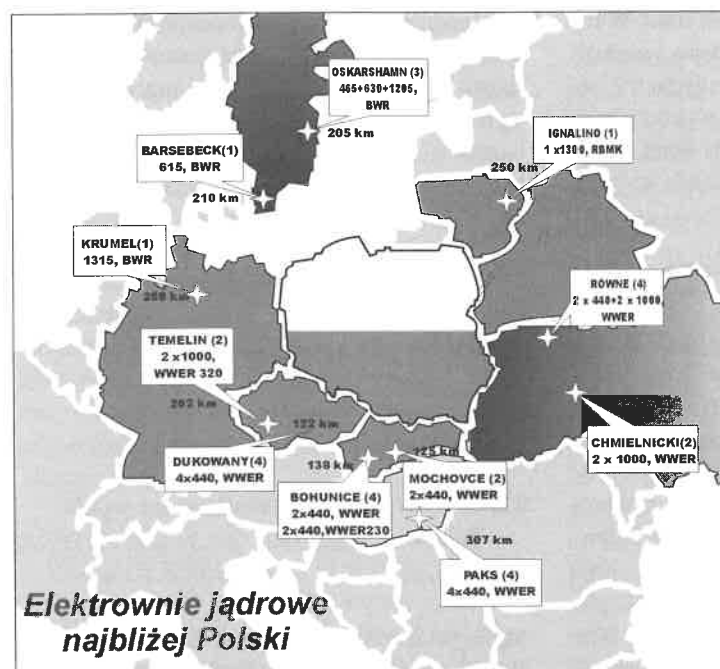
Ilości odebranych, przetworzonych i przekazanych do KSOP odpadów promieniotwórczych w 2004 roku podane są w tabeli I/2.

Tabela I/2. Ilości odpadów odebranych przez ZUOP w 2004 r.

Źródła odpadów	Odpady stałe [m ³]	Odpady ciekłe [m ³]
Spoza ośrodka Świerk (medycyna, przemysł, badania naukowe)	31,39	2,88
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Izotopów (produkcja izotopów)	8,03	0,13
Instytut Energii Atomowej – reaktor MARIA	6,00	98,21
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych	7,06	0,00
Ogółem:	52,48	101,22

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

- odpady niskoaktywne – 40,17 m³
- odpady średnioaktywne – 1,35 m³
- odpady α-promieniotwórcze – 0,79 m³
- czujki dymu – 12 211 szt. – 6,14 m³
- zużyte, zamknięte źródła promieniotwórcze (1195 szt.) – 4,03 m³



Rys. I/2. Elektrownie jądrowe zlokalizowane w odległości do 310 km

Niskoaktywne źródła cząstek alfa, zainstalowane w izotopowych czujkach dymu, składowane są w KSOP po demontażu czujek. W 2004 roku zdemontowano ogółem 13077 czujek dymu, z czego 12211 szt. pochodziło z dostaw bieżących, a pozostałe 866 to czujki wycofane ze składowiska (składowane tam poprzednio bez ich demontażu, razem ze źródłami).

2.4. Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego

W roku 2004 liczba zarejestrowanych jednostek prowadzących działalność (jedną lub kilka) związaną z narażeniem, podlegających zgodnie z ustawą Prawo atomowe nadzorowi Państwowej Agencji Atomistyki, wynosiła 2246 (wg stanu na dzień 31.12.2004 r.) wobec 2357 zarejestrowanych jednostek prowadzących działalność związaną z narażeniem wg stanu z końca 2003 r. W tabeli I/3 podano statystykę tych jednostek wraz z przypisanymi im symbolami.

Liczba zarejestrowanych w dniu 31.01.2005 roku działalności związanych z narażeniem wyniosła 3304. 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). Dane statystyczne, obrazujące również dynamikę zachodzących zmian, przedstawiono w rozdziale 2.

2.5. Inne potencjalne źródła zagrożenia

Niektóre z wymienionych wyżej działalności obejmowały przewóz substancji promieniotwórczych po polskich drogach. Ze sprawozdań rocznych jednostek wykonujących przewozy materiałów promieniotwórczych wynika, że w roku 2004 wykonano ok. 13000 przewozów (w tym 8 przewozów zużytych źródeł Co-60 większej aktywności) i przewieziono ok. 28000 sztuk przesyłek. Znaczący udział miały przewozy związane z pracami radiograficznymi w terenie (ok. 3000 przewozów). W ruchu krajowym przewozy wykonywane były głównie transportem drogowym. Przewozy kolejowe przesyłek izotopowych ze źródłami promieniotwórczymi stosowanymi w placówkach medycznych (tzw. przesyłki ekspresowe) zostały wstrzymane w 2003 r.

Tabela I/3. Jednostki organizacyjne prowadzące działalność określonego rodzaju (stan na 31.01.2005)

Jednostki organizacyjne (wg prowadzonych działalności)	Liczba i symbol jednostek	
APLIKATORY IZOTOPOWE	29	APL
MAGAZYNOWANIE ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	31	MAG
OBRÓT URZĄDZENIAMI IZOTOPOWYMI	33	DYS
OBRÓT ŹRÓDŁAMI OTWARTYMI	14	DYO
PRACE ZE ŹRÓDŁAMI W TERENIE	28	TER
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. I	1	I
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. II	81	II
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. III	127	III
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ ZAMKNIĘTYCH	82	Z
PRODUKCJA ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	18	PRO
TELEGAMMATERAPIA	15	TLG
TRANSPORT ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	27	TRN
UPRAWNIONY INSTALATOR APARATURY IZOTOPOWEJ	69	UIA
UPRAWNIONY INSTALATOR CZUJEK DYMU	356	UIC
UŻYTKOWNIK AKCELERATORA	36	AKC
UŻYTKOWNIK APARATU GAMMAGRAFICZNEGO	91	DEF
UŻYTKOWNIK APARATU RENTGENOWSKIEGO	854	RTG
UŻYTKOWNIK APARATURY IZOTOPOWEJ	706	AKP
UŻYTKOWNIK CHROMATOGRAFU	160	CHR
UŻYTKOWNIK URZĄDZENIA RADIACYJNEGO	31	URD

przez przedsiębiorstwo PKP Przewozy Regionalne i dotychczas ich nie wznowiono. W związku z tym przewozy izotopów promieniotwórczych dla jednostek medycznych wykonywane były w 2004 roku przez dostawców wyłącznie transportem drogowym.

W 2004 roku wykonany został jeden przewóz tranzytowy przez terytorium Polski ze Szczecina do Czech przez PKP CARGO świeżego paliwa jądrowego dla EJ Temelin.

Mówiąc o przewozach substancji promieniotwórczych jako potencjalnym źródle zagrożenia radiacyjnego należy wymienić również ewentualne nielegalne przywozy do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Przeciwdziała takiej możliwości przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca 178 stałymi „bramkami dozymetrycznymi” zainstalowanymi na przejściach granicznych. Straż ta, jak również współpracujące z nią służby (np. służby celne) dysponują także przenośnym sprzętem dozymetrycznym. W 2004 roku stacjonarne urządzenia do kontroli pojazdów i przenośne urządzenia radiometryczne zadziałały w 3248 przypadkach, wskazując na przewóz materiałów promieniotwórczych i towarów o podwyższonym poziomie promieniowania. Graniczne placówki kontrolne Straży Granicznej dokonały w 2004 roku następujących kontroli:

1. w zakresie transportu źródeł promieniotwórczych:
 - przywóz – 1133 kontrole obejmujące 9040 przesyłek,
 - wywóz i tranzyt – 1059 kontrole obejmujących 6250 przesyłek,
2. w zakresie transportu materiałów zawierających naturalne izotopy promieniotwórcze:
 - przywóz – 653 kontrole obejmujące 1932 wagony lub samochody,
 - wywóz i tranzyt – 320 kontrole obejmujących 475 wagonów lub samochodów,
3. w zakresie przejazdu osób po leczeniu lub badaniu izotopami promieniotwórczymi – 83 kontrole obejmujące 110 osób.

W wyniku przeprowadzonych kontroli Straż Graniczna zatrzymała lub cofnęła transporty lub osoby w 165 przypadkach. Większość zawróceń dotyczyło prób wwiezienia do Polski skażonych promieniotwórczo grzybów. Kilka zawróceń wy-

nikało z braku wymaganych prawem zezwoleń na wwóz źródeł promieniotwórczych.

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 jest:

- 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,
- przygotowywanie i przeprowadzanie kontroli w tych jednostkach.

W roku 2004 wprowadzono istotne zmiany w ustawie Prawo atomowe i związanych z nią rozporządzeniach Rady Ministrów, dotyczące prowadzenia działalności w warunkach narażenia. 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 (o wzroście tego rodzaju czynności świadczy fakt, i w roku 2004 na adres DNZPJ wpłynęła korespondencja dotycząca 4101 spraw, wobec 3643 spraw w analogicznym okresie roku 2003).

Zezwolenia na prowadzenie działalności w warunkach narażenia, wydawane po 1 maja 2004 roku, uwzględniały nowe przepisy w tym zakresie (zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 roku zmieniającym rozporządzenie w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosków o wy-

dawanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące albo przy zgłaszaniu wykonywania tej działalności). Poza zezwoleniami wydawano również aneksy do zezwoleń, w przypadku zmian warunków w dotychczasowych zezwoleniach (często dotyczyło to zmiany terminu ważności zezwolenia), jak również zaświadczenia potwierdzające dokonanie wpisu do rejestru w przypadkach (określonych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 6 sierpnia 2002 – Dz. U. z 2002 r. Nr 137, poz. 1153), w których działalność ze źródłami promieniowania jonizującego nie wymaga zezwolenia. W tabeli I/4 podano liczby wydanych w 2004 roku ze-

zwoleń, aneksów oraz zaświadczeń o wpisaniu do rejestru.

We wszystkich decyzjach o wydaniu zezwolenia lub aneksach do zezwoleń na działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, poza dokumentacją wymienioną w przywołanym wyżej rozporządzeniu, szczegółowej analizie poddawane były – zgodnie z zasadami przyjętymi w nowym tekście ustawy Prawo atomowe – uzasadnienie podjęcia działalności związanej z narażeniem, proponowane limity użytkowe dawek związane z działalnością wskazaną we wniosku, program zapewnienia jakości w zakresie ochrony radiologicznej prowadzonej działalności oraz zakładowy plan postępowania awaryj-

nego w przypadku zdarzeń radiacyjnych. Na rys. I/3 przedstawiono liczbę udzielanych zezwoleń w ostatnich latach.

Poniżej przytoczono niektóre przykłady (dotyczące głównie przewozów substancji promieniotwórczych oraz pracowni rentgenowskich i akceleratorowych) decyzji podejmowanych na podstawie analizy dokonywanej przez inspektorów dozoru jądrowego Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego:

– Wydano 2 świadectwa dopuszczające do transportu na terytorium Polski trzech urządzeń gammagraficznych ze źródłami Ir-192, w opakowaniach typu B (U), spełniających przepisy przewozowe w zakresie materiałów promieniotwórczych obowiązujące poprzednio. Urządzenia wyprodukowane były w Niemczech i posiadają świadectwa zatwierdzenia wydane przez właściwe władze niemieckie. W świetle nowych przepisów przewozowych opakowania te wymagają wielostronnego zatwierdzenia tj. uznania opakowania przez kraj, na terenie którego będą w nim przewożone źródła promieniotwórcze.

przepisami, 6 jednostek organizacyjnych prowadzących działalność transportową na podstawie zezwolenia Prezesa PAA.

– Wydano 8 świadectw na przewiezienie na warunkach specjalnych 6 zużytych zamkniętych źródeł promieniotwórczych Co-60, które pochodziły z urzędzeń do telegammaterapii stosowanych od wielu lat w placówkach medycznych i z urzędzeń radiacyjnych do naświetlań i wzorcowania aparatury oraz na przewiezienie 2 źródeł zamkniętych Co-60 do wymiany w urządzeniach do wzorcowania aparatury, wyprodukowanych w poprzednich latach, które z punktu widzenia wymagań ochrony radiologicznej mogą być nadal stosowane, ale brakowało dokumentów poświadczających, że urządzenia te spełniają obecne wymagania przepisów dot. przewozu materiałów promieniotwórczych. Przewozy odbywały się przy spełnieniu przez przewoźników dodatkowych wymagań organizacyjnych i technicznych dających gwarancję, że bezpieczeństwo przewozu będzie utrzymane na poziomie nie mniejszym niż wymagają tego przepisy przewozowe. 7 przewozów wykonał Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych i 1 przewóz został wykonany przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Izotopów POLATOM. Transporty odbyły się bez zakłóceń.

– Zaopiniowano, w zakresie ochrony radiologicznej, 69 projektów pracowni radiologicznych, w tym 11 projektów pracowni akceleratorowych, 6 pracowni aplikatorowych aparatów HDR, 2 pracowni urządzeń radiacyjnych i 3 pracowni aparatów kobaltowych do telegammaterapii oraz 12 projektów magazynów źródeł promieniotwórczych.

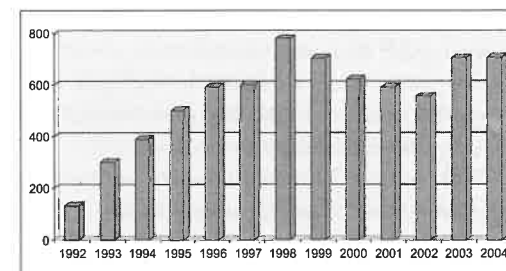
– Dokonano odbioru dozоровego 6 pracowni akceleratorowych, 25 pracowni radiologicznych oraz 13 magazynów źródeł promieniotwórczych.

– Prowadzono systematyczny nadzór nad uwalnianiem do atmosfery gazowych odpadów promieniotwórczych z Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Izotopów POLATOM w Świerku.

– Przeanalizowano roczne sprawozdania uprawnionych instalatorów aparatury izotopowej pod kątem prawidłowości wywiązy-

Tabela I/4. Działalności związane z narażeniem prowadzone w jednostkach organizacyjnych (wg stanu na 31.12.2004 r.) oraz liczby udzielanych zezwoleń lub wpisów do rejestru w 2004 roku

Rodzaj działalności	Liczba działalności w jednostkach organizacyjnych	Liczba wydanych w 2004 r.			
		zezwoleń	aneksów	zezwoleń i aneksów	zaśw. o rejestracji
APLIKATORY IZOTOPOWE	30	3	4	7	0
MAGAZYNOWANIE ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	33	0	0	0	2
OBRÓT URZĄDZENIAMI IZOTOPOWYMI	35	6	3	9	11
OBRÓT ŹRÓDŁAMI OTWARTYMI	14	0	0	0	0
PRACE ZE ŹRÓDŁAMI W TERENIE	28	11	5	16	3
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. I	1	0	0	0	0
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. II	88	20	15	35	0
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ OTWARTYCH KL. III	254	21	13	34	10
PRACOWNIE ŹRÓDEŁ ZAMKNIĘTYCH	141	16	16	32	5
PRODUKCJA ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	18	5	6	11	0
TELEGAMMATERAPIA	16	2	1	3	0
TRANSPORT ŹRÓDEŁ I URZĄDZEŃ IZOTOPOWYCH	27	5	4	9	1
UPRAWNIONY INSTALATOR APARATURY IZOTOPOWEJ	71	12	18	30	0
UPRAWNIONY INSTALATOR CZUJEK DYMU	356	41	64	105	0
UŻYTKOWNIK AKCELERATORA	50	3	12	15	0
UŻYTKOWNIK APARATÓW GAMMAGRAFICZNYCH	91	11	28	39	0
UŻYTKOWNIK APARATU RENTGENOWSKIEGO	1054	220	18	238	3
UŻYTKOWNIK APARATURY IZOTOPOWEJ	795	64	56	120	17
UŻYTKOWNIK CHROMATOGRAFU	170	0	0	0	53
UŻYTKOWNIK URZĄDZENIA RADIACYJNEGO	32	1	0	1	0
Razem:	3304	441	263	704	105



Rys. I/3. Liczby zezwoleń na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące udzielonych przez Prezesa PAA w latach 1992-2004

– Zatwierdzono 3 wzory opakowań do przewozu świeżego paliwa jądrowego na terytorium Polski, w tym:

- jeden wzór na opakowanie przemysłowe typu IF posiadające świadectwo wydane przez właściwe władze Federacji Rosyjskiej,
- dwa wzory na opakowania przemysłowe typu IP-2 posiadające świadectwa wydane przez właściwe władze w Niemczech.

– Skontrolowano, pod względem zgodności prowadzonej działalności z obowiązującymi

wania się użytkowników aparatury izotopowej z wykonywania ustawowego obowiązku badania szczelności źródeł.

- Przeanalizowano 235 kompletów dokumentacji projektów pracowni rentgenowskich zawierających obliczenia osłon, programy zapewnienia jakości działalności i zakładowe plany postępowania awaryjnego pod kątem ich zgodności z obowiązującymi przepisami oraz przygotowano 220 zezwoleń i 18 aneksów do zezwoleń na działalność polegającą na uruchomieniu pracowni rentgenowskiej.
- Przeanalizowano dodatkowo 51 programów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz 54 komplety dokumentacji zawierającej projekty pracowni, instrukcje pracy, programy zapewnienia jakości działalności i zakładowe plany postępowania awaryjnego i przygotowano 57 zezwoleń i 44 aneksy do zezwoleń na działalność polegającą na uruchomieniu pracowni, w których mają być stosowane źródła promieniowania jonizującego.

Powyższe zestawienia nie dotyczyły obiektów jądrowych oraz przerobu i składowania odpadów promieniotwórczych (nadzór Prezesa PAA w tym zakresie realizowany jest z udziałem inspektorów z Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego – DBJiR).

W 2004 roku reaktor MARIA pracował na podstawie Zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2001/MARIA z dnia 29 marca 2001 roku ważnego do 31 marca 2004 roku i następnie nowego Zezwolenia Nr 1/2004/MARIA ważnego do 31 marca 2009 r. Zezwolenia te obejmowały również basen technologiczny reaktora z przechowywanym w nim wypalonym paliwem jądrowym.

Kierownictwo reaktora MARIA składa kwartalne sprawozdania z eksploatacji podległego mu obiektu do PAA. Sprawozdania te są analizowane przez inspektorów dozoru jądrowego z DBJiR, którzy weryfikują podawane w nich informacje w toku prowadzonych kontroli w obiekcie i bezpośrednich kontaktów z personelem eksploatacyjnym. Na tej podstawie podano zestawienie niżej informacji o pracy reaktora w 2004 roku, istotne z punktu widzenia analiz i oceny stanu bezpieczeństwa obiektu oraz narażenia personelu. Jak wspomniano wyżej, program pracy reaktora MA-

RIA w 2004 r. został drastycznie ograniczony ze względu na brak świeżego paliwa. Spowodowało to wstrzymanie prowadzonych prac, przede wszystkim napromieniania materiałów tarczowych dla Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Izotopów (OBRI) i Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (ICHiTJ). Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora podano w tabeli I/5.

Jak wynika z tej tabeli, reaktor eksploatowany był w trybie roboczym w 2004 roku – 300 godzin, w 3 cyklach paliwowych, na średnim poziomie mocy cieplnej wynoszącym 14,9 MW_t. W kwartałach II-IV uruchamiano reaktor na mocy do 100 kW dla celów pomiarowych oraz prowadzono prace remontowe i modernizacyjne. W ciągu I kwartału miało miejsce jedno nieplanowe wyłączenie reaktora w czasie pracy na nominalnym poziomie mocy i spowodowało jedynie krótką przerwę w pracy trwającą 20 minut. Przyczyną była chwilowa niesprawność miernika poziomu wody w basenie. Sytuacja ta nie miała wpływu na bezpieczeństwo eksploatacji reaktora. W III kwartale stwierdzono nieprawidłową pracę zespołu wentylatora wyciągowego W1/2, uszkodzenie pompy 1B systemu powietrznego SA i uszkodzenie napędu regulacyjnego pręta paliwowego REP nr 1; powyższe usterki zostały na bieżąco usunięte. W IV kwartale wystąpiła niesprawność w zakresie stabilizacji ciśnienia, którą usunięto wymieniając stosowne zawory.

Wykonane w 2004 roku ważniejsze prace remontowe i modernizacyjne obejmowały:

- modernizację systemu poczty hydraulicznej,
- dostosowanie układu pomiarów temperatury wody do wymagań systemu PROCONTROL,
- zamontowanie eksperymentalnego stanowiska do napromieniania krzemu.

W czasie całego roku systematycznie prowadzono rutynowe kontrole parametrów fizykochemicznych, które obejmowały:

- analizy wody obiegu kanałów i basenu,
- oznaczenia zanieczyszczeń obiegu pierwotnego,
- analizy wody obiegu wtórnego.

Zadania Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w 2004 roku wykonywane były na podstawie dwóch zezwoleń:

- Zezwolenia Nr D-14177 z dnia 17 grudnia 2001 r. na działalność związaną z wykorzy-

Tabela I/5. Ogólne parametry pracy reaktora MARIA w 2004 r.

Kwartał:		I	II	III	IV	razem
Liczba cykli		3	0	0	0	3
Czas pracy na mocy nominalnej [h]		300	0	0	0	300
Średnia moc reaktora [MW _t]		14,9	0,0	0,0	0,0	
Czas pracy na niskiej mocy [h]		0,0	0,0	5,0	0,1	0,0
Liczba elementów paliwowych w rdzeniu		15	15	15	15	
Wyłączenia nieplanowe		1	0	0	0	1
Przyczyny:	uszkodzenie aparatury sterującej	0	0	0	0	0
	zanik napięcia sieci elektrycznej	0	0	0	0	0
	nieszczelność obiegu chłodzenia	0	0	0	0	0
	błąd działania aparatury	1	0	0	0	1
	aktywność wody obiegu wtórnego	0	0	0	0	0
Konsekwencje:	błąd operatora	0	0	0	0	0
	powtórny rozruch	1	0	0	0	1
	przerwa/skrócenie cyklu pracy	0	0	0	0	0
Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości		1	0	3	1	5
Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne		18	17	19	10	64
Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy		26	18	17	21	82

staniem 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 Różanie.

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

3.2. Kontrole dozоровe

Kontrole dozоровe w jednostkach prowadzących działalność w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące dokonywane są przez inspektorów dozoru jądrowego z Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego (DBJiR), pod bezpośrednim nadzorem Prezesa PAA (obiekty jądrowe, obiekty prowadzące gospodarkę odpadami promieniotwórczymi) oraz z Departamentu Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego (DNZPJ) pod nadzorem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego – Wi-

ceprezesa PAA (pozostali użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego).

Inspektorzy dozoru jądrowego z DBJiR przeprowadzili w 2004 roku 29 kontroli obiektów jądrowych i składowiska odpadów promieniotwórczych (w tym 9 w zakresie bjiór, pozostałe 20 w zakresie ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych oraz w związku z wymaganiami zawartymi w Protokole Dodatkowym do umowy z MAEA). Kontrole w zakresie bjiór w Instytucie Energii Atomowej (3 kontrole) dotyczyły reaktora MARIA i Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych IEA wraz ze służbami podległymi dyrektorowi IEA ds. bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Przez większość roku reaktor nie pracował, więc kontrole koncentrowały się na pracach modernizacyjnych prowadzonych w tym czasie oraz ocenie stanu ochrony radiologicznej i ochrony przeciwpożarowej. Przeprowadzone inspekcje, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń w zakresie ochrony radiologicznej ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania.

Inspektorzy przeprowadzili również 3 kompleksowe kontrole w Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w zakresie systemów monitoringu radiacyjnego i ochro-

ny fizycznej, które nie wykazały uchybień w eksploatacji określonej warunkami zezwolenia. Pozostałe 3 kontrole dotyczyły: Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej oraz Wojskowego Instytutu Chemii i Radiochemii i nie wykazały zaniedbań w zakresie bjr.

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 z DNZPJ w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W roku 2004 r. przeprowadzono 998 takich kontroli, w tym 21 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 391 kontroli wykonali inspektorzy DNZPJ z Warszawy, 301 inspektorzy z oddziału DNZPJ w Katowicach i 306 z oddziału w Poznaniu. Przed przystąpieniem do każdej kontroli dokonywano szczegółowej analizy zgromadzonej dokumentacji dotyczącej kontrolowa-

nej jednostki organizacyjnej i prowadzonej przez nią działalności, pod kątem oceny wstępnej potencjalnych „punktów krytycznych” w prowadzonej działalności i obowiązującego w jednostce systemu jakości. Dane statystyczne kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ w roku 2004 i w latach poprzednich zestawiono w tabeli I/6 (użyte w tabeli symbole dotyczące działalności zostały zdefiniowane w tabeli I/3) i na rysunku I/4.

Zwiększona liczba kontroli w 2004 r. w stosunku do roku 2003 wynika z przeprowadzonej w roku 2004 weryfikacji zasobów archiwalnych i przeprowadzaniu kontroli w jednostkach, w których istniało uzasadnione podejrzenie likwidacji działalności, najczęściej na skutek upadłości, bez wymaganego przepisami prawa obowiązku powiadomienia o tym fakcie Prezesa PAA.

Z kontroli dokonywanych przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ można przykładowo wyróżnić następujące:

- 233 kontrole u użytkowników aparatów rentgenowskich, z których większość dotyczyła odbiorów pracowni rentgenowskich,
- kompleksowa kontrola najpoważniejszego producenta i dystrybutora radiofarmaceutyków w Polsce, którego działalność Prawo atomowe określa jako „zamierzone dodawanie substancji promieniotwórczych w procesie produkcyjnym artykułów medycznych oraz obrót tymi artykułami”, tj. w OBRI POLATOM w Świerku.

Z ogólnej liczby 342 pracowni izotopowych II i III klasy prowadzących działalność na podstawie zezwolenia Prezesa PAA wyselekcjonowano 72 działalności zakwalifikowane do grupy szeroko pojętych zakładów medycyny nuklearnej. W roku 2004, na ogólną liczbę 157 kontroli w pracowniach izotopowych, 53 dotyczyło zakładów medycyny nuklearnej (kontrole inspektorzy dozoru jądrowego przeprowadzają w takim przypadku nie rzadziej niż co 2 lata).

W wyniku przeprowadzonych kontroli nie stwierdzono przypadków rażącego naruszenia

3.3. Nadawanie uprawnień 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 6 sierpnia 2002 r. w sprawie rodzajów stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, szczegółowych warunków i trybu nadawania uprawnień dla osób, które mogą być zatrudnione na tych stanowiskach oraz szczegółowych warunków i trybu nadawania uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 145, poz. 1217).

Rozporządzenie weszło w życie 10 grudnia 2002 roku. W myśl rozporządzenia warunkiem uzyskania uprawnień jest m. in. ukończenie wy-

maganego szkolenia w dziedzinie ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego w zakresie dostosowanym do typu wymaganych uprawnień oraz zdanie egzaminu przed właściwą komisją egzaminacyjną Prezesa PAA.

Wymagane szkolenia prowadzone były przez jednostki organizacyjne, dysponujące kadrami wykładowców i odpowiednim zapleczem w postaci obiektów, urządzeń

i wyposażenia, umożliwiających prowadzenie odpowiednich ćwiczeń praktycznych, na podstawie szczegółowych programów szkolenia dla każdej jednostki i typu szkolenia zatwierdzanych przez Prezesa PAA. Informację o jednostkach, które w myśl tych zasad prowadziły szkolenia w 2004 roku zawiera tabela I/7.

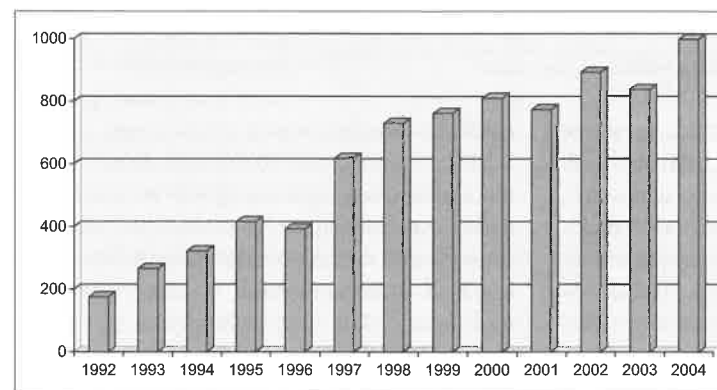
W 2004 r. działały dwie dziesięcioosobowe komisje egzaminacyjne powołane na podstawie rozporządzenia RM z 6 sierpnia 2002 r. przez Prezesa PAA w grudniu 2002 r.:

Tabela I/6. Zestawienie liczby kontroli w latach 1993-2004 oraz częstotliwość tych kontroli

Symbol	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Częstotliwość kontroli
AKC	6	10	10	11	12	12	14	20	22	27	43	31	coroczne
AKP	74	49	107	147	301	360	269	299	248	217	134	236	co 5 lat
APL	3	9	15	8	15	10	29	10	18	20	26	25	coroczne
CHR	3	2	4	6	12	12	11	9	21	6	3	17	brak ¹⁾
DEF	22	41	36	43	35	53	46	43	58	46	47	63	co 2 lata
DYO	2					1	2			1	1	1	brak
DYS		5	4	1		13	5	8	6	2	3	6	co 5 lat
II	13	9	34	20	24	22	54	44	41	37	51	44	co 2 lata
III	23	58	109	76	94	70	110	102	106	106	51	111	co 3 lata
MAG	2	7	13	5	5	11	3	5	10	7	8	12	co 3 lata
PRO		3			5	4	5	10	7	8	4	6	co 2 lata
RTG	1	2		2				1	1	192	295	233	co 5 lat oraz „odbiorcy” pracowni; nowa działalność ²⁾
TER		3	3	2	2	11	6	8	7	8	9	9	co 5 lat
TLG	1	2	2	3	5	10	9	4	6	11	16	14	coroczne
TRN						1	1	1	3	2	5	6	co 3 lata
UIA	2	9	4	9	8	11	10	22	26	9	13	19	co 5 lat
UIC	26	45	46	30	31	87	85	116	124	76	67	93	co 5 lat
URD	1	3	4	3	6	7	8	7	9	9	11	8	co 3 lata
Z	20	13	24	31	41	39	72	57	42	60	26	62	co 3 lata

¹⁾ z powodu małego zagrożenia regulame kontrole ograniczone są jedynie do momentu rozpoczęcia działalności

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



Rys. I/4. Kontrole dokonywane przez inspektorów z DNZPJ w latach 1992-2004

wymogów ochrony radiologicznej. Stwierdzone nieprawidłowości (dotyczyło to 129 jednostek) związane były głównie z nieznaną zmianą ustawy Prawo atomowe i związanych z nią rozporządzeń Rady Ministrów (dominującym uchybieniem był brak wymaganego art. 7 ust. 2 ustawy Prawo atomowe wdrożonego programu zapewnienia jakości w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej) i były możliwe do usunięcia w zalecanych przez inspektorów terminach.

- komisja egzaminacyjna właściwa dla uprawnień inspektora ochrony radiologicznej (IOR) – 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.

Tabela I/7. Ośrodki prowadzące w 2004 roku szkolenie na uprawnienia z zakresu bjjor, liczby przeprowadzonych szkoleń, ich uczestników i uzyskanych uprawnień

Rodzaj uprawnień	Nazwa jednostki	Liczba szkoleń przeprowadzonych w 2004 roku	Liczba uczestników szkoleń	Liczba uzyskanych uprawnień
Inspektor ochrony radiologicznej	CLOR	2	28	28
	NOT Katowice	3	29	26
	SIOR Poznań	2	15	14
Operator akceleratora	CLOR/Centrum Onkologii Instytut M. S-C O/W-wa	1	28	(28) *
	CLOR/IChiTJ	1	18	15 (2) *
	CLOR	1	73	73
	SIOR Poznań	6	98	89 (9) *

* uzyskanie uprawnień w 2005 r., lub wnioski w trakcie rozpatrywania

W 2004 r. w szkoleniach uczestniczyło łącznie 289 osób. W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, w 2004 r. uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskało 68 osób, a uprawnienia do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiacyjnej uzyskało 180 osób, w tym:

- 97 osób – uprawnienia operatora akceleratora i/lub urządzeń teleterapii i brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi,
 - 83 osoby – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów niemedycznych.
- Ponadto w wyniku pomyślnie zdanego egzaminu przedłużenie uprawnień bez uprzedniego szkolenia uzyskało 8 osób, w tym:
- 5 osób – uprawnienia kierownika zmiany reaktora badawczego (typu R-OK),
 - 1 osoba – uprawnienia operatora reaktora badawczego (typu R-O),
 - 2 osoby – uprawnienia dozymetrysty reaktora badawczego (typu R-D).

Łącznie w 2004 roku uprawnienia na podstawie przywołanego rozporządzenia uzyskało 256 osób.

4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

4.1. Rejestr źródeł promieniotwórczych

Konieczność utworzenia takiego rejestru wynika z wprowadzonych uregulowań prawnych będących wykonaniem upoważnienia zawartego w art. 45 pkt 3 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2004 r. Nr 161, poz. 1689 i Nr 173, poz. 1808), dotyczącego ewidencji i kontroli źródeł promieniotwórczych.

Wydane w związku z tym rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze

źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2002 r. Nr 239, poz. 2029), 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.

Tabela I/8. Zestawienie wybranych izotopów promieniotwórczych i liczby źródeł zawierających te izotopy należących do poszczególnych kategorii:

Izotop	Liczba źródeł		
	Kategoria 1	Kategoria 2	Kategoria 3
Co-60	348	1931	4562
Ir-192	279	17	
Cs-137	57	336	1699
Se-75	40		
Am-241		422	1023
Pu-239		292	121
Ra-226		107	60
Sr-90		85	688
Pu-238		49	33
Kr-85		45	171
Tl-204		21	56

Rejestr obejmuje informacje o 16295 źródłach, w tym także 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 dziedzi-

nach jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne. Z tej kategorii stosowanych jest 769 źródeł.

– Kategoria 2 obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: brachyterapia w medycynie, karotaż odwiertów, przenośna aparatura kontrolnopomiarowa 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 stosowane są 3594 źródła.

– Kategoria 3 obejmuje pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym głównie stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolnopomiarowej. Z tej kategorii stosowanych jest 9478 źródeł.

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 Traktatu 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 (obowiązuje od 1972 r.),
- Protokołu Dodatkowego do Porozumienia o Zabezpieczeniach (ratyfikowany przez Polskę w 2000 r.).

System polega na niezależnej weryfikacji ilościowej materiałów jądrowych.

Nadzór Prezesa PAA nad realizacją zobowiązań Porozumienia jest prowadzony w sposób ciągły od 1969 roku. Od 2000 roku obejmuje również kontrolę towarów i technologii tzw. podwój-

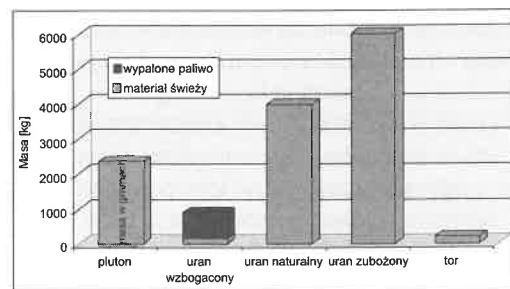
nego zastosowania zgodnie z wymaganiami Protokołu Dodatkowego. W 2004 roku po raz pierwszy Polska została wymieniona w grupie państw, w odniesieniu do których Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej mogła wyciągnąć wnioski, że nie posiadają niezadeklarowanego materiału i nie prowadzą niezadeklarowanej działalności jądrowej. Ewidencję materiałów jądrowych prowadzi, w imieniu Prezesa PAA, Wydział ds. Nieprolifracji, będący w 2004 roku w strukturze Departamentu Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej, obecnie – 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 podzieleni są na pięć następujących rejonów bilansu obejmujących:

1. przechowalniki z wypalonym paliwem pochodzącym z reaktora EWA,
2. reaktor MARIA,
3. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Izotopów POLATOM, pracownie naukowe Instytutu Energii Atomowej i Instytutu Problemów Jądrowych im. A. Sołtana oraz Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych,
4. użytkowników medycznych, naukowych i przemysłowych niewielkich ilości materiałów jądrowych na terenie kraju (w sumie 41 zakładów),
5. Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie.

Zmiany ilościowe stanu materiałów jądrowych u użytkowników są centralnie zbierane przez system ewidencji i kontroli materiałów jądrowych w PAA. Miesięczne sprawozdania są przekazywane do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) za pośrednictwem elektronicznych raportów. Bilans materiałów jądrowych w Polsce (stan na 31.12.2004 r.) przedstawiony jest na rys. I/5.

W roku 2004 inspektorzy dozoru jądrowego z Wydziału ds. Nieprolifracji dokonali wraz z inspektorami MAEA lub indywidualnie 15 kontroli w różnych obiektach w celu zweryfikowania danych o materiałach jądrowych, jak również 4 kontroli uzupełniających w ramach realizacji postanowień Protokołu Dodatkowego. Te



Rys. I/5. Bilans materiałów jądrowych w Polsce

ostatnie miały na celu zweryfikowanie zadeklarowanej działalności w wybranych zakładach.

W ramach wypełnienia zobowiązań wynikających z Protokołu Dodatkowego do Porozumienia o Zabezpieczeniach przesłano do MAEA uaktualnienia deklaracji wstępnej. Dotyczyły one realizowanych w kraju działań technicznych lub badawczych związanych z jądrowym cyklem paliwowym oraz informacji o nie występowaniu eksportu towarów wymienionych w Aneksie II tego Protokołu.

5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej polega na systematycznym prowadzeniu pomiarów mocy dawki promieniowania gamma w określonych punktach na terenie kraju oraz na wykonywaniu pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w głównych komponentach środowiska i w żywności. Zależnie od zakresu wykonywanych zadań wyróżnia się:

- monitoring krajowy, pozwalający na uzyskanie danych niezbędnych do oceny sytuacji radiacyjnej na obszarze całego kraju w warunkach normalnych i w sytuacjach zagrożenia radiacyjnego,
- monitoring lokalny, pozwalający na uzyskanie danych z terenów, na których są (lub były) prowadzone działalności mogące powodować lokalne zwiększenie narażenia radiacyjnego ludności (dotyczy to ośrodka jądrowego w Świerku, składowiska odpadów promieniotwórczych w Różanie oraz terenów byłych zakładów wydobywczych i przerobczych rud uranu).

Pomiary wykonywane w ramach monitoringu krajowego oraz monitoringu lokalnego umożliwiają:

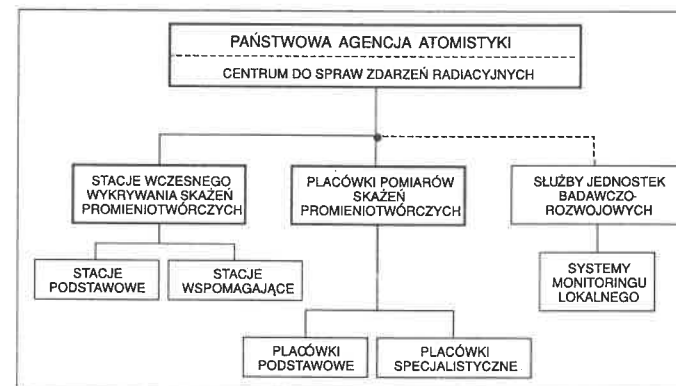
- ocenę sytuacji radiologicznej w kraju i ocenę zagrożenia radiacyjnego ludności w sytuacji zdarzeń radiacyjnych i w warunkach normalnych, a także badanie długookresowych zmian radioaktywności środowiska i żywności;
- prognozowanie skutków powodowanych zanieczyszczeniem środowiska substancjami promieniotwórczymi oraz podejmowanie ewentualnych działań prewencyjnych;
- szybkie wykrycie i alarmowanie o wzroście poziomu mocy dawki i skażeniach promieniotwórczych w środowisku, służące głównie podejmowaniu odpowiednich działań, a także wypełnieniu postanowień konwencji i umów dwustronnych o wczesnym powiadomieniu o awariach jądrowych.

Wspomniane pomiary 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.

Od 1 stycznia 2003 r. obowiązuje rozporządzenie RM zawierające wykaz stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych oraz określające ich zadania. Ogólny schemat struktury tego systemu przedstawiono na rys. I/6.

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki koordynuje działania stacji i placówek pomiarowych



Rys. I/6. System monitoringu radiologicznego w Polsce

oraz dokonuje systematycznej oceny sytuacji radiacyjnej kraju. W 2004 roku zadania w zakresie koordynacji pracy systemu stacji i placówek pomiarowych Prezes PAA zlecił Centralnemu Laboratorium Ochrony Radiologicznej, natomiast przeprowadzenie pomiarów porównawczych w placówkach pomiarowych, mających za zadanie uwiarygodnienie wyników prowadzonych pomiarów – Instytutowi Chemii i Techniki Jądrowej. Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju stanowią podstawę dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyjnej Polski, która w czasie „normalnym” ogłaszana jest codziennie (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. Stacje wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

Jak wspomniano wyżej, zadaniem powołanych rozporządzeniem Rady Ministrów stacji pomiarowych jest umożliwienie bieżącej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, jak również wczesne wykrywanie skażeń promieniotwórczych w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego, które może spowodować powstanie takich skażeń (stąd popularna nazwa tych stacji). Stacje te to:

trzydzieści stacji automatycznych PMS (*Permanent Monitoring Station*) należących do PAA i działających w systemie międzynarodowym państw bałtyckich, które wykonują ciągłe pomiary:

- mocy dawki promieniowania gamma oraz widma promieniowania gamma powodowanego skażeniem powietrza i powierzchni ziemi – z rejestracją wyników pomiarów co 1 godz. w sytuacji normalnej i z częstotliwością ustaloną przez Prezesa PAA (np. co 10 min.) w sytuacji awaryjnej,
- intensywności opadów atmosferycznych oraz temperatury otoczenia.

- # **trzydzieści stacji typu ASS-500**, z których 12 należy do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (nadzorowanego przez Ministra Gospodarki i Pracy), a 1 (w Zielonej Górze) jest własnością PAA, które wykonują ciągle zbieranie aerozoli atmosferycznych na filtrze i spektrometryczne oznaczanie zawartości poszczególnych izotopów w próbie tygodniowej (w sytuacji awaryjnej częstotliwość pomiarów może być odpowiednio zwiększona nawet do co 1 godz.); dziesięć stacji wykonuje również ciągły pomiar aktywności zbieranych na filtrze aerozoli atmosferycznych, umożliwiając wykrycie w ciągu 1 godz. stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w powietrzu odpowiednio powyżej określonej granicy,
- # **dziewięć stacji IMiGW**, zlokalizowanych w stacjach Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (nadzorowanego przez Ministra Środowiska), które wykonują:
 - ciągły pomiar mocy dawki promieniowania gamma i aktywności całkowitej alfa i beta aerozoli atmosferycznych (pomiaru te wykonuje 7 placówek);
 - pomiar aktywności całkowitej beta w próbach tygodniowych opadu całkowitego oraz oznaczanie zawartości Cs-137 w próbach miesięcznych opadu.



Rys. I/7 Lokalizacja stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych (na rys. nie zaznaczono lokalnej stacji ASS-500 w Świdrze k. Warszawy)

- # **trzydzieści stacji pomiarowych MON** – Ministerstwa Obrony Narodowej, zlokalizowanych na terenach jednostek wojskowych, które wykonują ciągle pomiary mocy dawki promieniowania gamma rejestrowane automatycznie w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń (COAS).

5.2. Placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska i artykułów rolno-spożywczych

Rozporządzenie Rady Ministrów ustanowiło sieć placówek wykonujących metodami laboratoryjnymi pomiary zawartości skażeń promieniotwórczych w próbkach materiałów środowiskowych oraz w żywności i w paszach, dzieląc je na podstawowe oraz specjalistyczne:

- 48 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 produktach rolno-spożywczych (średnio dwa razy w roku), oraz
- 9 placówek **specjalistycznych**, wykonujących bardziej rozbudowane analizy promieniotwórczości prób środowiskowych (jak oznaczanie trytu H-3 w wodach) zlokalizowanych w:
 - Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie,
 - Państwowym Zakładzie Higieny w Warszawie,
 - Instytucie Energii Atomowej w ośrodku jądrowym w Świerku,
 - Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie,
 - Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach,
 - Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie,
 - Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie,
 - Wojskowym Instytucie Higieny i Epidemiologii w Warszawie,
 - Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii w Warszawie.



Rys. I/8. Placówki podstawowe pomiaru skażeń promieniotwórczych w Polsce

Rozmieszczenie placówek pomiarowych przedstawiono na rys. I/8.

5.3. Kontrola dozymetryczna wokół wybranych obiektów

Ośrodek jądrowy w Świerku

Monitoring radiacyjny na terenie ośrodka w Świerku prowadzony był przez Służbę Ochrony Radiologicznej (SOR) Instytutu Energii Atomowej (IEA), a w otoczeniu ośrodka – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA. Monitoring ten przeprowadzono w sposób następujący:

- a) **Teren ośrodka** – pobierano próby materiałów środowiskowych (w 2004 roku pobrano łącznie 185 prób, w celu przeprowadzenia 378 pomiarów, w tym 136 analiz spektrometrycznych), oznaczając Cs-137 i I-131 w aerozolach atmosferycznych, izotopy β -promieniotwórcze w opadzie atmosferycznym, wodzie wodociągowej, w wodach drenażowo-opadowych (usuwanych z ośrodka do rzeki Świder) i wodach gruntowych, Cs-137 w glebie i w trawie oraz Cs-137 i inne izotopy (I-131, Ru-106, Co-60 i Sb-125) w ściekach sanitarnych; prowadzono również pomiary promieniowania gamma w celu wyznaczenia rocz-

nych wartości dawek promieniowania gamma dla 19 stałych punktów kontrolnych ośrodka.

- b) **Otoczenie ośrodka** – pobierano próby materiałów środowiskowych (łącznie 39 prób), oznaczając Cs-137 w wodzie z rzeki Świder, w wodzie z oczyszczalni ścieków w Otwocku, Cs-137, Sr-90 i H-3 w wodach studziennych, Cs-137 i K-40 (izotop naturalny) w glebie, trawie i w zbożu oraz Cs-137 i I-131 w aerozolach atmosferycznych w dwóch lokalizacjach (w Świdrze i w Wólce Mładzkiej), a także mierzono moc dawki promieniowania gamma w wybranych pięciu lokalizacjach.

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różaniu

Monitoring radiacyjny na terenie i w otoczeniu Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych KSOP w Różaniu w roku 2004 prowadzony był przez Służbę Ochrony Radiologicznej (SOR) Instytutu Energii Atomowej (IEA), a w otoczeniu składowiska – przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Prezesa PAA. Monitoring ten przeprowadzono w sposób następujący:

- a) **Teren KSOP** – pobierano próby materiałów środowiskowych (łącznie 92 prób z terenu KSOP i bezpośredniego sąsiedztwa KSOP, w celu przeprowadzenia 120 pomiarów, w tym 56 analiz spektrometrycznych), oznaczając Cs-137 w aerozolach atmosferycznych oraz izotopy β -promieniotwórcze i tryt H-3 w wodzie wodociągowej i w wodach gruntowych (piezometry), jak również prowadzono pomiary promieniowania gamma w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania gamma dla 14 stałych punktów kontrolnych (przy ogrodzeniu składowiska).
- b) **Otoczenie KSOP** – pobierano próby materiałów środowiskowych (w 2004 roku pobrano łącznie 83 próby), oznaczając Cs-137 i H-3 w wodzie z rzeki Narew, w wodach studziennych, w wodach źródłanych i gruntowych (piezometry), Cs-137 i K-40 (izotop naturalny) w glebie, trawie i w zbożu oraz mierzono

moc dawki promieniowania gamma w 5 stających punktach kontrolnych.

Najważniejsze wyniki pomiarów oraz dane obrazujące sytuację radiacyjną na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie przedstawiono w części II 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 Różanie na środowisko przyrodnicze w otoczeniu ośrodka i składowiska odpadów, a radioaktywność usuwanych z terenu ośrodka w Świerku ścieków i wód drenażowo-opadowych była w 2004 r. znacznie niższa od obowiązujących limitów. Jediną anomalią było stwierdzenie punktowych skażeń trawy Cs-137 (wskazujące na umyślne działanie człowieka; trawę i glebę w miejscach skażenia usunięto, sprawę skierowano do Prokuratury, lecz w wyniku przeprowadzonego dochodzenia Prokuratura śledztwo umorzyła stwierdzając, że nie doszło do powstania skutku w postaci zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi albo spowodowania zniszczenia w świecie roślinnym lub zwierzęcym). Zdarzenie to wskazywało na działanie osoby fizycznej, mającej na celu wywołanie atmosfery zagrożenia wynikającego z obecności składowiska odpadów promieniotwórczych w rejonie Różana.

Tereny byłych zakładów wydobywczych i przerobczych rud uranu

Monitoring radiacyjny środowiska na tych terenach (okolice Jeleniej Góry) prowadzony jest od roku 1998 przez Biuro Obsługi Roszczeń Byłych Pracowników Zakładów Produkcji Rud Uranu. W roku 2004 „Program monitoringu radiacyjnego terenów zdegradowanych w wyniku działalności wydobywczej i przerobczej rud uranu”, obejmował w szczególności:

- pomiary zawartości substancji α - i β -promieniotwórczych (pomiary aktywności alfa i beta) w wodach pitnych (publiczne ujęcia wody pitnej w Jeleniej Górze, Kowarach, Szklarskiej Porębie, Karpaczu, Piechowicach, gminie Podgórzyn, gminie Mysłakowice i w gminie Janowice Wielkie), powierzchniowych i podziemnych (wyływy z wyrobisk podziemnych, źródła wody mineralnej, m. innymi w Świeradowie Zdroju i w Czerniawie);

łącznie pobrano i zanalizowano 129 prób wody,

- pomiary poziomu promieniowania gamma w wybranych regionach (w tym na terenie hałd kopalni „Podgórze” w Kowarach oraz polu rudnym „Wileń”) i obiektach,
- oznaczenie stężenia radonu w powietrzu w wybranych regionach i obiektach (w tym w budynkach mieszkalnych na terenie Związku Gmin Karkonoskich).

Ponadto – w ramach współpracy z Dolnośląskim Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska (WIOŚ), prowadzącym monitoring jakości wód podziemnych na ww. terenach – Biuro wykonało w 2004 roku pomiary aktywności alfa i beta prób dostarczonych przez Inspektorat.

Szczegółowe wyniki przedstawiono w części II opracowania.

6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO

6.1. Narażenie zawodowe od sztucznych źródeł promieniowania jonizującego

Wykonywanie obowiązków zawodowych, związanych z pracą w obiektach jądrowych, obiektach postępowania z odpadami promieniotwórczymi, a także przy wykonywaniu innych działalności związanych ze stosowaniem źródeł promieniowania jonizującego powoduje narażenie radiacyjne pracowników zwane narażeniem zawodowym. Rok 2004 był drugim 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. Dyrektywa ta jest zgodna z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) opublikowanymi w 1996 r. w dokumencie pt. *Basic Safety Standards for Protection Against Ionising Radiation and for the Safety of Radiation Sources (Safety Series No 115, IAEA, 1996)*. 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 narażenie zawodowe podległych mu pracowników.

Do kierownika jednostki organizacyjnej należy ocena dawek podległych mu pracowników, która jednak zgodnie z wymogiem art. 21 ustawy Prawo atomowe musi być dokonana na podstawie pomiarów wykonanych przez akredytowane laboratoria. W roku 2004 akredytację taką posiadały: Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi, Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie i Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie.

Przepisy ustawy Prawo atomowe z dnia 29 listopada 2000 roku wprowadziły obowiązek objęcia indywidualną kontrolą jedynie pracowników kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące, tj. takich, którzy wg oceny kierownika jednostki organizacyjnej mogą 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.

Dopuszczenie możliwości przekroczenia limitu dawki 20 mSv w ciągu roku pod warunkiem nie przekroczenia w żadnym okresie 5-letnim dawki 100 mSv narzuca podczas planowania narażenia konieczność sprawdzania sumy dawek za rok bieżący i poprzednie 4 lata, a więc sięgania do ocen dawek na podstawie pomiarów wykonywanych przed utworzeniem centralnego rejestru dawek indywidualnych Prezesa PAA przez laboratoria wówczas do tego uprawnione. Były to:

- Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie,
- Instytut Medycyny Pracy w Łodzi,

- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie,
- Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie,
- Instytut Energii Atomowej w Otwocku-Świerku,
- Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.

Do roku 2002 łącznie zestawienia roczne danych o narażeniu indywidualnym wg grup zawodowych, branż i typów zakładów opierały się na danych pochodzących bezpośrednio z tych instytucji i dotyczyły pracowników objętych kontrolą narażenia bez względu na kategorię A lub B. Obecnie gromadzone w rejestrze pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia dane dotyczą wyłącznie pracowników zakwalifikowanych przez ich kierownika do kategorii A i pochodzą bezpośrednio z jednostek organizacyjnych, których kierownicy, przesłali w terminie do 15 kwietnia roku następnego (to znaczy do 15 kwietnia 2005 roku w odniesieniu do dawek z roku 2004) do działającego od 2003 roku centralnego rejestru dawek Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, karty zgłoszeniowe zatrudnianych przez siebie pracowników kategorii A, z oceną otrzymanych przez nich dawek skutecznych (efektywnych) w 2004 roku, wykonaną przez akredytowane laboratoria.

Do 15 kwietnia 2005 r. do centralnego rejestru dawek wpłynęły 2422 karty zgłoszeniowe, z których 605 było zgłoszeniami nowymi (tj. osób, które nie były poprzednio zgłoszone do tego rejestru). Według danych zebranych do 15 kwietnia br. w roku ubiegłym w grupie pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące w związku z wykonywaną pracą zawodową, 2293 osoby otrzymały dawki skuteczne (efektywne) nie przekraczające 5 mSv w ciągu roku, a dawki powyżej 6 mSv – tj. dolnej granicy narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A – otrzymały 53 osoby, z których 13 osób otrzymało roczną dawkę skuteczną (efektywną) powyżej 20 mSv; u 4 osób była to dawka przekraczająca maksymalną roczną dawkę graniczną – 50 mSv.

Sumaryczne dane za rok 2004 o narażeniu zawodowym na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A zgłoszonych do centralnego rejestru dawek zawiera tabela I/9. 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, wynosi 98%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv rocznie – 99,5%.

Tabela I/9. Indywidualne roczne dawki skuteczne (efektywne) osób zawodowo narażonych kategorii A w 2004 roku

Otrzymana roczna dawka skuteczna	Liczba pracowników
poniżej 6 mSv	2369
6,0 ÷ 10,0	7
10,0 ÷ 15,0	26
15,0 ÷ 20,0	7
powyżej 20,0	13

(wg zgłoszeń do centralnego rejestru dawek do końca kwietnia 2005)

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.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 września 2004 r., zmieniające poprzednie rozporządzenie z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 94, poz. 841) utrzymuje podział wyrobisk dołowych na dwie klasy zagrożenia radiacyjnego:

- wyrobiska klasy A, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania przez pracownika rocznej dawki skutecznej przekraczającej 6 mSv,
- wyrobiska 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 dla przyjętego czasu pracy. Rozporządzenie określa, na podstawie jakich pomiarów źródeł zagrożenia radiacyjnego należy przeprowadzić klasyfikację wyrobisk. Zdefiniowano w nim następujące wskaźniki zagrożenia naturalnymi substancjami promieniotwórczymi (których wartości podano w tabeli I/10):

- stężenie energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu,
- moc dawki promieniowania gamma,
- stężenie radu w wodach,
- stężenie radu w osadach.

W Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr. 139, poz. 1169) w § 383 zdefiniowano tzw. limit użytkowy, który w górnictwie jest tym samym czym dawka graniczna dla osób zawodowo narażonych na promieniowanie.

Tabela I/10. Wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych kategorii zagrożenia

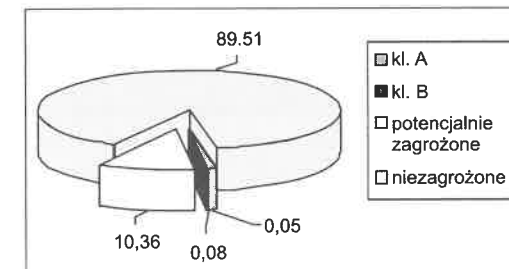
Wskaźnik zagrożenia	Klasa A	Klasa B
Stężenie energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu [$\mu\text{J}/\text{m}^3$]	2,4	1,4
Moc dawki pochłoniętej promieniowania gamma [$\mu\text{Gy}/\text{h}$]	3	1,75
Stężenie izotopów radu w wodzie [kBq/m^3]	900	525
Aktywność właściwa izotopów radu w osadzie [kBq/kg]	180	105

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 limitu użytkowego 20 mSv.

Oceny narażenia górników za pomocą pomiarów w środowisku pracy prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG) w Katowicach, który w 2004 roku wykonywał pomiary:

- stężeń energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w 35 kopalniach węgla kamiennego (3116 pomiarów),
- mocy dawki promieniowania gamma w środowisku 43 zakładów górniczych (551 pomiarów), w tym 34 kopalni węgla kamiennego (509 pomiarów),
- dawek indywidualnych promieniowania gamma u górników – 157 pomiarów u 138 osób, zatrudnionych głównie przy usuwaniu promieniotwórczych osadów dołowych lub pracowały w miejscach, gdzie mogły się one gromadzić,
- promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych (397 analiz),
- promieniotwórczości osadów kopalnianych pobranych w 23 kopalniach (132 próbki).

Ocena zagrożenia wykonana przez GIG dla kopalń węgla kamiennego¹ wykazała, że jedynie w 2 kopalniach istnieją wyrobiska klasy A (zagrożenie dotyczy 0,05% ogólnej liczby zatrudnionych górników)², a w 3 kopalniach – klasy B (0,08%). W wyrobiskach o nieco podwyższonym



Rys. I/9. Udział procentowy zatrudnienia górników kopalń węgla kamiennego w wyrobiskach zaliczonych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego

tła naturalnego promieniowania (poniżej klasy B) pracuje 10,36% ogólnej liczby zatrudnionych górników, a 89,5% pracuje w wyrobiskach nie zagrożonych radiacyjnie (rys. I/9).

W tabeli I/11 podano liczby wyrobisk klasy A i B sklasyfikowanych wg źródeł zagrożeń.

W tabeli I/12 zestawiono wartości maksymalne równoważników dawek jakie mogli otrzymać górnicy z poszczególnych źródeł zagrożenia, wy-

Tabela I/11. Liczba kopalń węgla kamiennego, w których występowały wyrobiska zagrożone radiacyjnie (z klasyfikacją wg źródeł zagrożenia w 2004 roku)

Klasa zagrożenia	Razem	Zagrożenie krótkożyciowymi produktami rozpadu radonu	Zagrożenie promieniowaniem gamma	Zagrożenie radonośnymi wodami	Zagrożenie promieniotwórczymi osadami
A	2	0	1	0	1
B	3	0	2	0	1

konanych z uwzględnieniem rzeczywistego czasu pracy w warunkach zagrożenia.

Dla porównania – w rocznej dawce od tła naturalnego poza kopalniami (dla nominalnego czasu pracy pod ziemią wynoszącego 1800 godzin rocznie) udział zagrożenia radonowego wynosi 0,26 mSv, dawki promieniowania gamma – ok. 0,1mSv. Wkład od skażeń wewnętrznych izotopami radu jest do pominięcia ze względu na znacznie niższe ich zawartości w przyrodzie w porównaniu z większością wód i osadów dołowych. Maksymalne wartości narażenia w kopalniach węgla za rok 2004 przekraczają przytoczone wyżej składowe naturalnego tła promieniowania, jednak nie więcej niż 5-krotnie zagrożenia radonowego i nie więcej niż 30-krotnie w przypadku promieniowania gamma, i nawet suma narażeń od poszczególnych źródeł zagrożenia poda-

¹ Podobnie jak w latach poprzednich, jedynie bazy danych z kopalń węgla kamiennego nadają się do analizy łącznego zagrożenia ze wszystkich źródeł. Spowodowane to jest przede wszystkim faktem, że kopalnie węgla kamiennego praktycznie całość kontroli zagrożenia radiacyjnego wykonują przy współpracy z Głównym Instytutem Górnictwa. Kopalnie innych branż część pomiarów wykonują współpracując z innymi jednostkami lub siłami własnymi.

² Według danych Agencji Rozwoju Przemysłu, Oddział w Katowicach, w dniu 31 grudnia 2003 r. stan zatrudnienia pod ziemią w kopalniach węgla kamiennego wynosił 105797 osób.

Tabela I/12. Wartość maksymalna efektywnego rocznego równoważnika dawki od poszczególnych naturalnych źródeł zagrożenia radiacyjnego w kopalniach węgla kamiennego [mSv/rok]

Źródło zagrożenia	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Krótkożyciowe produkty rozpadu radonu	4,7*	4,9*	7,2*	4,8*	3,8*	2,4	2,5	2,2	2,3	1,3
Promieniowanie gamma	1,8	0,3	0,73	0,6	0,4	0,75	0,49	0,30	0,61	2,27**
Radonośne wody i promieniotwórcze osady dołowe	2,1	4,2	1,7	1,5	1,3	1,6	2,6	2,1	1,0	2,4

* różnica spowodowana zmianą współczynników przeliczeniowych energii potencjalnej alfa na wielkość dawki skutecznej

** zmierzone w okresie 30-dniowym i przeliczone na roczny czas pracy w kopalniach sięgaly 3 mSv.

nych w tabeli I/12 dla roku 2004, była poniżej wartości 6 mSv w ciągu roku. Ponadto podane w tej tabeli wartości maksymalne poszczególnych źródeł zagrożenia nie występowały w tej samej kopalni i na tym samym stanowisku pracy, a zatem żaden górnik nie miał możliwości otrzymania dawki równej sumie dawek maksymalnych od poszczególnych źródeł.

7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH

W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej, mogącej spowodować przekroczenie granicznych poziomów dawek promieniowania jonizującego (tzw. zdarzenie radiacyjne), przewiduje się podejmowanie działań interwencyjnych określonych w przepisach odrębnie dla zdarzeń ograniczonych do samej instalacji/laboratorium (zdarzenia „zakładowe”), odrębnie natomiast 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 zakresu zdarzenia: kierownik jednostki, wojewoda, lub Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji – Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, przez kierowane przez niego Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR), pełni rolę informacyjno-konsultacyjną, również w zakresie oceny poziomu dawek i skażeń oraz innych ekspertyz i działań na miejscu zdarzenia, przekazywania informacji dla społeczności narażonych w wyniku danego 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 ZUOP. Do końca 2004 roku ekipa ta (działająca w ramach Służby Awaryjnej Prezesa PAA) zorganizowana była w Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR). Również w CLOR ulokowany był Krajowy Punkt Kontaktowy (wynikający z międzynarodowych zobowiązań Polski w zakresie powiadamiania i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych), natomiast Punkt Kontaktowy w europejskim systemie powiadamiania o zdarzeniach radiacyjnych ECURIE znajdował się bezpośrednio w CEZAR-ze. Do oceny sytuacji radiacyjnej kraju, w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego, wykorzystywane są ponadto obliczeniowe systemy wspomaganie decyzji (RODOS i ARGOS).

Punkt ostrzegawczy Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) nie otrzymał w 2004 roku żadnych informacji o awariach i incydentach w elektrowniach jądrowych lub sytuacjach zagrożenia radiacyjnego z zagranicy, a jedynie 29 informacji o charakterze organizacyjno-technicznym lub związanych z przeprowadzanymi ćwiczeniami międzynarodowymi. Informacje te pochodziły między innymi z *Emergency Response Center* w Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (ERC-IAEA), z systemu wczesnego powiadamiania ECURIE Komisji Europejskiej oraz z *Euro-Atlantic Disaster Response Center* (EADRCC) działającego w ramach NATO.

Dane o zdarzeniach radiacyjnych i incydentach o mniejszym znaczeniu pozyskiwane były w CEZAR-ze z uaktualnianej na bieżąco bazy danych MAEA. W roku 2004 MAEA otrzymała 31

zgłoszeń z całego świata o takich zdarzeniach i incydentach, z których 13 dotyczyło źródeł promieniotwórczych wykorzystywanych w przemyśle i medycynie, 8 – reaktorów energetycznych, 5 – transportu źródeł promieniotwórczych, 5 – napromieniowania, powyżej dopuszczalnych przepisami poziomów, osób narażonych zawodowo na promieniowanie jonizujące.

Wspomniane zdarzenia i incydenty zostały zakwalifikowane według Międzynarodowej Skali Zdarzeń Jądrowych (skala INES) zawierającej siedem poziomów zdarzeń, w zakresie od „0” (bez znaczenia dla bezpieczeństwa – „odstępstwo”) do „7” (wielka awaria). Z wymienionych 31 zgłoszeń: 1 zdarzenie zakwalifikowano do poziomu 3 w skali INES (napromieniowanie personelu obsługującego urządzenie do sterylizacji artykułów medycznych w Aibonito w Portoryko), 14 – do poziomu 2, a pozostałe do poziomów 1 i 0. Przedstawione dane wskazują, że w roku 2004 najwięcej zdarzeń dotyczyło prac ze źródłami promieniotwórczymi.

W 2004 roku dyżurni Służby Awaryjnej Prezesa PAA przyjęli 34 powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych, z czego 8 przypadków wymagało wyjazdów ekipy dozymetrycznej na miejsce zdarzenia. Zgłoszenia te dotyczyły:

- kradzieży lub zagubienia źródeł promieniotwórczych (w tym czujek dymu) – 7
 - znalezienia źródeł promieniotwórczych w miejscach ogólnodostępnych – 7
 - podejrzenia o obecności substancji promieniotwórczych – 9
 - przekroczenia poziomów interwencyjnych dawek, zakłóceń pracy, awarii urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze – 3
 - pożaru obiektu ze źródłami promieniotwórczymi – 1
 - innych przyczyn (wypadek drogowy samochodu przewożącego źródła promieniotwórcze, ćwiczenia awaryjne) – 7
- Wyjazdy ekipy dozymetrycznej dotyczyły:
- podejrzenia o obecność substancji promieniotwórczych (3),
 - znalezienia źródeł promieniotwórczych w miejscach ogólnodostępnych (2),
 - ćwiczeń awaryjnych (3).

W 10 przypadkach miejscem „zdarzenia” były składowiska odpadów komunalnych. Zainsta-

lowane w ostatnim czasie w kilku składowiskach bramki dozymetryczne o stosunkowo wysokiej czułości reagują na obecność materiałów promieniotwórczych, nawet jeśli zgodnie z obowiązującymi przepisami możliwe jest ich usuwanie do odpadów komunalnych (6 przypadków).

Ponadto dyżurni Służby Awaryjnej Prezesa PAA udzielili w omawianym okresie wielu konsultacji nie związanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków, w tym szeregu konsultacji Granicznym Placówkom Kontroli (GPK). Konsultacje udzielane GPK dotyczyły między innymi:

- przewozów tranzytowych (z Rumunii, Ukrainy, Rosji do krajów zachodnich) materiałów ceramicznych, minerałów cyrkonowych, źródeł promieniotwórczych, rudy tytanu, granitu, materiałów ogniotrwałych, stali wykazującej podwyższony poziom promieniowania,
 - wwozu do Polski, dla odbiorców krajowych, rudy tytanu, nawozów potasowych, korundu cyrkonowego, granitu, propanu butanu, węgla drzewnego,
 - prób wwozu materiałów promieniotwórczych bez lub z niekompletnymi dokumentami przewozowymi,
 - przekraczania granicy przez osoby po leczeniu izotopami promieniotwórczymi (I-131),
 - fałszywych alarmów bramek dozymetrycznych.
- Pozostałe konsultacje dotyczyły między innymi:
- sposobu likwidacji źródeł promieniotwórczych w tym izotopowych czujek dymu ze źródłami plutonowymi,
 - zwolnienia z obowiązku posiadania zezwolenia na użytkowanie izotopowych czujek dymu,
 - planów postępowania awaryjnego (zakładowych i wojewódzkich) w tym ich aktualizacji,
 - zapytań o domniemane awarie elektrowni jądrowych (w Równem i w Czarnobyliu na Ukrainie oraz w Temelinie w Czechach),
 - odpadów komunalnych wykazujących podwyższony poziom promieniowania,
 - obaw osób prywatnych o to, że ulegają napromieniowaniu,
 - zapytań o zagrożenie radiacyjne w pomieszczeniach po pracowniach rentgenowskich oraz dawek otrzymywanych podczas stosowania diagnostyki medycznej, w szczególności u dzieci,

- „brudnej bomby” i „czerwonej rtęci”,
- posiadania drewna pochodzącego z Ukrainy,
- określenia mocy dawki od bomby kobaltowej (używanej w terapii medycznej),
- pomiarów skażeń promieniotwórczych wód rzeki Bug,
- składowiska rud uranu na terenie miasta Brześć,
- możliwości pomiarów radiometrycznych odlewów stalowych,
- pomiarów radiometrycznych w otoczeniu byłej kopalni uranu w Wałbrzychu,
- skutków lokalnego trzęsienia ziemi (w dniu 20.07.2004 r.) na sytuację radiacyjną w północno-wschodnich rejonach Polski.

W 2004 r. PAA uczestniczyła w czterech ćwiczeniach krajowych: METRO WARSZAWSKIE – Warszawa Gdańska (w ramach międzynarodowego ćwiczenia CMX-2004), PKiN-Warszawa, Bobrowniki-2004 (w ramach programów europejskich PECO) oraz EVATECH-2004, a także w piętnastu międzynarodowych ćwiczeniach i testach awaryjnych (jednym DSSNET Exercise oraz czterech ECURIE – organizowanych przez Komisję Europejską, sześciu CONVEX – organizowanych przez MAEA, jednym CMX-2004 oraz dwóch „komunikacyjnych” EADRCC organizowanych przez NATO oraz w jednym ćwiczeniu państw Grupy Bałtyckiej, zorganizowanym przez PAA), w których wykorzystywano m. in. komputerowe systemy wspomagania decyzji ARGOS NT i RODOS.

W dniach 28-30 kwietnia 2004 r. Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych pracowało w trybie podwyższonej gotowości w związku z odbywającym się w tym czasie w Warszawie Europejskim Forum Gospodarczym.

8. REALIZACJA ZOBOWIĄZAŃ MIĘDZYNARODOWYCH ZWIĄZANYCH Z SYSTEMEM BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

8.1. Konwencje i traktaty międzynarodowe oraz umowy bilateralne

Współpraca międzynarodowa będąca elementem naszego systemu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej – to udział nasze-

go państwa w konwencjach i traktatach międzynarodowych oraz w umowach dwustronnych i wynikające z tego udziału zobowiązania i rozwiązania organizacyjne. Traktaty i konwencje międzynarodowe istotne dla systemu bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego Polski wymieniono w tabeli I/13. Wszystkie te akty prawne zobowiązują Polskę do stosowania określonych w nich zasad i mechanizmów, co jest kontrolowane między innymi drogą weryfikacji przedkładanych przez Polskę odpowiednich raportów krajowych w czasie regularnych konferencji przeglądowych oraz przez inspektorów organizacji międzynarodowych. Ponadto Polska zawarła dwustronne umowy międzyrządowe z Norwegią, Austrią, Danią, Ukrainą, Litwą, Słowacją, Białorusią i Federacją Rosyjską w sprawie wczesnego powiadamiania o awariach jądrowych i współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz podjęła zobowiązania odrębne dla każdej z tych umów.

Część z dwustronnych umów rządowych, o których była wyżej mowa, a mianowicie z Republiką Białorusi, Słowacją, Republiką Litewską i Ukrainą, przewiduje odbywanie corocznych spotkań specjalistów z obu krajów. Spotkania te pozwalają na wymianę informacji na temat bieżących zagadnień dotyczących bior w państwach – stronach umów, a w odniesieniu do krajów jądrowych (spośród wymienionych cztery państwa mają znacznie rozbudowany potencjał energetyki jądrowej) – bieżącą, nieformalną wymianę szczegółowych danych technicznych dotyczących reżymu eksploatacyjnego instalacji jądrowych, poziomu tła promieniowania itp.

W roku 2004 odbyły się następujące spotkania:

- w dniach 6-7 maja spotkanie z delegacją Białorusi w Mińsku,
- w dniach 13-14 lipca spotkanie z delegacją słowacką w Topolčankach (Słowacja),
- w dniach 4-5 listopada spotkanie z delegacją litewską w Wilnie,
- w dniach 18-19 listopada spotkanie z delegacją Ukrainy w Kijowie.

Przewodniczącym delegacji polskiej we wszystkich tych spotkaniach był Prezes PAA prof. J. Niewodniczański, a przewodniczącym delegacji drugiej strony byli szefowie urzędów sprawujący nadzór nad sprawami atomistyki

Tabela I/13. Wykaz układów, traktatów i porozumień międzynarodowych, za których realizację przez stronę polską odpowiedzialna jest PAA

Tytuł (data wejścia w życie w stosunku do Polski)	Data podpisania	Data ratyfikacji przez Polskę
Układ o Nierozprzestrzenianiu Broni Jądrowej (NPT) (5.03.1970)	1.07.1968	3.05.1969
Układ o zakazie umieszczania broni jądrowej i innych rodzajów broni masowej zagłady na dnie mórz i oceanów oraz w jego podłożu (18.05.1972)	11.02.1971	21.09.1971
Porozumienie między Rządem PRL a MAEA w sprawie stosowania zabezpieczeń w związku z Układem o Nierozprzestrzenianiu Broni Jądrowej (11.10.1972)	8.03.1972	11.10.1972
Konwencja o ochronie fizycznej materiałów jądrowych (8.02.1987)	3.03.1980	08.09.1983
Konwencja o pomocy w przypadku awarii jądrowej lub zagrożenia radiologicznego (24.04.1988)	26.09.1986	22.01.1988
Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej (24.04.1988)	26.09.1986	24.04.1988
Konwencja wiedeńska o odpowiedzialności cywilnej za szkodę jądrową (23.04.1990)	21.05.1963	8.12.1989
Wspólny Protokół dot. stosowania Konwencji Wiedeńskiej i Konwencji Paryskiej (27.04.1992)	21.09.1988	27.04.1992
Konwencja Bezpieczeństwa Jądrowego (NSC) (24.10.1996)	20.09.1994	14.06.1995
Traktat o całkowitym zakazie prób jądrowych (CTBT) (Traktat nie wszedł w życie)	24.09.1996	25.05.1999
Protokół Dodatkowy do Porozumienia między Rządem PRL a MAEA o stosowaniu zabezpieczeń w związku z Układem o Nierozprzestrzenianiu Broni Jądrowej (5.05.2000)	30.09.1997	09.03.2000
Wspólna Konwencja Bezpieczeństwa w Postępowaniu z Wypalonym Paliwem Jądrowym i Bezpieczeństwa w Postępowaniu z Odpadami Promieniotwórczymi (18.06.2001)	03.10.1997	09.03.2000
Traktat Ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej – Euratom (1.05.2004)	16.04.2003	(wraz z ratyfikacją traktatu akcesyjnego)

w tych krajach (Białoruś – Sekretarz Stanu w Ministerstwie ds. Sytuacji Nadzwyczajnych, p. E. Bariew; Słowacja – Prezes Słowackiego Urzędu Dozoru Jądrowego, p. M. Ziakova; Litwa – Sekretarz Stanu w Ministerstwie Gospodarki, p. A. Dainius; Ukraina – Przewodniczący Komitetu Państwowego ds. Nuklearnych, p. V. Griszczenko). W wymienionych wyżej spotkaniach ze strony polskiej brali udział, poza przedstawicielami PAA, również przedstawiciele Ministerstwa Gospodarki i Pracy, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz polskich placówek dyplomatycznych.

Tematami spotkań były zagadnienia bezpieczeństwa jądrowego, monitoringu radiologicznego, reagowania kryzysowego i inne związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem radiacyjnym.

Na Słowacji delegacja polska zwiedziła nowoczesne powierzchniowe składowisko odpadów promieniotwórczych w Mochovcach; na Litwie delegacja zapoznała się z Centrum Awaryjnym Urzędu Dozoru Jądrowego VATESI oraz Centrum Ochrony Radiologicznej, na

Ukrainie – z funkcjonowaniem Centrum Awaryjnym Komitetu Kryzysowego, a także spotkała się z kierownictwem Instytutu Fizyki Jądrowej UAN w Kijowie, gdzie zapoznała się z nowoczesnym centrum szkolenia inspektorów dozoru jądrowego.

Spotkania powyższe, po których podpisano wspólne protokoły, wykazały istnienie i właściwe funkcjonowanie systemów prawnych w dziedzinie atomistyki, należyty poziom bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego oraz prawidłowe współdziałanie z polskim systemem bezpieczeństwa radiacyjnego.

W 2004 roku kontynuowano działania zmierzające do podpisania umowy z Republiką Niemiec, której tekst został zatwierdzony przez Radę Ministrów RP. Kontynuowano również prace nad umową z Republiką Czeską, ustalając z przedstawicielem czeskiego Urzędu Dozoru Jądrowego jej tekst, który obecnie jest uzgadniany z zainteresowanymi resortami w Czechach (w Polsce przeprowadzono konsultacje międzyresortowe i projekt został zaakceptowany przez stronę włącznie do konsultacji).

8.2. Zagadnienia nieproliferaacji

Polska jest stroną Traktatu o Nierozprzeżeniu Broni Jądrowej (NPT) od 1969 roku. Z przystąpienia do Traktatu wynikało zawarcie „Porozumienia między Rządem PRL i MAEA o stosowaniu zabezpieczeń w związku z Traktatem o Nierozprzeżeniu Broni Jądrowej” (zwanego w skrócie Porozumieniem o Zabezpieczeniach) w roku 1972 oraz Protokołu Dodatkowego do tego Porozumienia w 1997 roku. Porozumienie i Protokół nakładają na Prezesa PAA obowiązek nadzoru nad realizacją zobowiązań Polski wynikających z Traktatu.

Nadzór Prezesa PAA nad realizacją zobowiązań polega na ewidencji i kontroli (rachunkowości) materiałów jądrowych oraz technologii jądrowych, w celu uzyskania pewności, że żadne działania prowadzone przez kogokolwiek na terenie Polski nie prowadzą do pozyskania, produkcji lub użycia jądrowych ładunków wybuchowych. Obowiązki swoje w tym zakresie Prezes PAA realizuje przy pomocy inspektorów dozoru jądrowego z Wydziału Nieproliferaacji (do końca 2004 roku – w Departamencie Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego).

W zakresie włączenia Polski do międzynarodowego systemu zapobiegania nielegalnemu obrotowi materiałami jądrowymi i promieniotwórczymi prowadzona była (i jest) współpraca ze służbami państwowymi – KG Straży Granicznej i Departamentem Cł Ministerstwa Finansów. Między innymi we wrześniu 2004 roku, w ramach kontraktu PECO, na przejściu granicznym w Bobrownikach zostały zorganizowane, z udziałem przedstawicieli MAEA, ćwiczenia symulacyjne służb państwowych. Odbywały się one zgodnie z przygotowywanym podręcznikiem procedur reagowania w sytuacji wykrycia na granicy nielegalnego obrotu materiałami promieniotwórczymi i jądrowymi.

Polska jest także sygnatariuszem Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych. W 2004 roku kontynuowano nadzór nad eksploatacją udoskonalanego systemu ochrony fizycznej materiałów jądrowych zlokalizowanych w ośrodku w Świerku. W związku z sytuacją międzynarodową i atakami terrorystycznymi

kontynuowano stosowanie zastrzonych procedur ochrony fizycznej i analizę bieżącego stanu ochrony.

Udział państwa w systemie kontroli eksportu w zakresie technologii jądrowych określają zobowiązania przyjęte w Traktacie NPT (głównie w Art. III. 2) i w strukturach nieproliferaacyjnych w dziedzinie technologii jądrowych (odwołujących się do NPT), takich jak Komitet Zanggera (opracowujący tzw. listę progową) i Grupa Dostawców Jądrowych (GDJ).

W Polsce ramy prawne do tych działań stanowi ustawa „O obrocie z zagranicą towarami i technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa...” z dnia 29.11.2000 r. (Dz. U. Nr 119 z roku 2000; akty wykonawcze w Dz. U. Nr 10 i Dz. U. Nr 17 z roku 2001 z późniejszymi zmianami) która m. in. dostosowuje prawo w dziedzinie kontroli eksportu do prawa Unii Europejskiej.

Organem decyzyjnym w sprawach zezwoleń jest Minister właściwy dla spraw gospodarki, współpracujący z resortami zainteresowanymi kontrolą eksportu. W zakresie technologii jądrowych organem opiniującym jest Prezes Państwowej Agencji Atomistyki.

W roku 2004 Wydział Nieproliferaacji realizował (kontynuował) następujące działania:

- opiniowanie wniosków o pozwolenie na import i eksport,
- udział w spotkaniach Komitetu Zanggera i GDJ oraz przenoszenie na teren krajowy aktualnych uzgodnień,
- utrzymywanie łączności z krajami członkowskimi GDJ.

W Państwowej Agencji Atomistyki zlokalizowane są dwa Międzynarodowe Punkty Kontaktowe, związane z realizacją zobowiązań Polski wynikających z NPT, pracujące w ramach systemów wymiany informacji: o odmowach eksportu materiałów istotnych dla jądrowego cyklu paliwowego (i towarów „podwójnego zastosowania”) oraz o przypadkach wykrycia usiłowania nielegalnego przewozu przez granice materiałów jądrowych i źródeł promieniotwórczych.

9. WSPÓŁPRACA KRAJOWYCH ORGANÓW I SŁUŻB

Współpraca krajowych organów i służb kompetentnych w różnych dziedzinach związanych z zagadnieniami bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej stanowi istotny element wzmocnienia systemu bjjor w Polsce. Prezes PAA zawarł formalne porozumienia z szefami organów bezpieczeństwa państwa i innych służb istotnych dla wypełniania jego obowiązków. Umowy te, wymienione poniżej w tabeli I/14, określają formy i obszary współdziałania w obrębie kompetencji tych organów i służb, zwłaszcza w zakresie oceny sytuacji radiacyjnej kraju, ochrony pracowników przed promieniowaniem jonizującym (np. porozumienie z WUG i GIS), zapobiegania skutkom nielegalnego stosowania czy przewozu źródeł promieniotwórczych i materiałów jądrowych oraz wystąpienia zagrożenia radiacyjnego ludzi i środowiska. Należy tu wymienić przede wszystkim

współdziałanie ze Strażą Graniczną (również z GUC) na wypadek wykrycia nielegalnego przewozu przez granicę państwa źródeł promieniotwórczych i materiałów jądrowych, jak również porozumienie z Szefostwem Generalnym Zarządu Wsparcia P-7 Sztabu Generalnego Wojska Polskiego w sprawie współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej oraz usuwania skutków zdarzeń radiacyjnych, z wykorzystaniem Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń i podległej mu zautomatyzowanej sieci pomiarów skażeń promieniotwórczych oraz mobilnego laboratorium radiometrycznego i środków powietrznego rozpoznania skażeń, a także urządzeń przeznaczonych do prowadzenia likwidacji skażeń. Współpraca PAA z Państwową Strażą Pożarną i Głównym Inspektorem Sanitarnym obejmuje zwłaszcza udział terenowych jednostek Straży i pracowników Wojewódzkich Stacji Sanitaro-Epidemiologicznych w działaniach mających na celu rozpoznanie i usuwanie skutków zdarzeń radiacyjnych. Porozumie-

Tabela I/14. Porozumienia Prezesa PAA z krajowymi centralnymi organami i szefami służb

Lp.	Porozumienie	Data zawarcia
1.	Porozumienie zawarte pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Szefem Generalnego Zarządu Wsparcia P-7 Sztabu Generalnego Wojska Polskiego w sprawie współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej oraz usuwania skutków zdarzeń radiacyjnych na terenie kraju	17.02.2004
2.	Porozumienie zawarte pomiędzy Dyrektorem Wojskowego Instytutu Medycznego i Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki w zakresie ochrony zdrowia w przypadku zdarzeń radiacyjnych	8.12.2004
3.	Porozumienie zawarte przez Głównego Inspektora Sanitarnego i Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w sprawie współdziałania w realizacji zadań z zakresu ochrony radiologicznej	24.10.2002
4.	Porozumienie zawarte między Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Prezesem Głównego Urzędu Cł w sprawie wzajemnej współpracy Państwowej Agencji Atomistyki i Głównego Urzędu Cł w zwalczaniu nielegalnego obrotu materiałami, urządzeniami i technologiami stosowanymi w jądrowym cyklu paliwowym oraz substancjami promieniotwórczymi	7.01.1998
5.	Porozumienie Komendanta Głównego Straży Granicznej i Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w sprawie współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej	22.11.1996
6.	Porozumienie pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Szefem Obrony Cywilnej Kraju w sprawie współdziałania w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	11.05.1996
7.	Porozumienie zawarte między Prezesem Wyższego Urzędu Górniczego, Inspektorem Sanitarnym i Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki w sprawie współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej w górnictwie	4.07.1995
8.	Porozumienie zawarte pomiędzy Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej a Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki o współpracy w zakresie zagrożeń radiacyjnych	28.04.1994
9.	Porozumienie pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Szefem Urzędu Ochrony Państwa w sprawie współpracy Państwowej Agencji Atomistyki i Urzędu Ochrony Państwa	24.03.1994
10.	Porozumienie zawarte przez Głównego Inspektora Sanitarnego, Głównego Inspektora Sanitarnego Polskich Kolei Państwowych i Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w sprawie określenia szczegółowych zasad i form współdziałania w realizacji zadań z zakresu ochrony radiologicznej	10.04.1990
11.	Porozumienie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, Głównego Urzędu Cł, Dowódcy Wojsk Ochrony Pogranicza oraz Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej, Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie ochrony obszaru państwa przed samowolnym wwożeniem materiałów promieniotwórczych	10.10.1990

nie Prezesa PAA z szefostwem Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie umożliwia diagnostykę i leczenie osób w przypadku wystąpienia u nich objawów choroby popromiennej.

Dobrym przykładem praktycznego współdziałania organów i służb krajowego systemu reagowania kryzysowego były terenowe ćwiczenia awaryjne zorganizowane w dniach 5 i 12 marca 2004 r. wspólnie przez Wojewodę Mazowieckiego i Prezydenta Warszawy, odpowiednio na terenie Stacji Metra Warszawa Gdańska (w ramach ćwiczenia międzynarodowego CMX-2004) i na terenie PKiN w Warszawie. CEZAR uczestniczył w obu ćwiczeniach, których celem było praktyczne sprawdzenie efektywności współdziałania uczestniczących organów i służb.

II. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

Jak wspomniano w części I niniejszego opracowania, Prezes PAA dokonuje systematycznej oceny sytuacji radiacyjnej kraju. Podstawą do takiej oceny są wyniki pomiarów uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych oraz placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych artykułów spożywczych i produktów żywnościowych, opisanych w części I. 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 zawierających 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 „on line” – ogłaszany jest codziennie (na ogólnodostępnej stronie internetowej PAA) raport obrazujący rozkład poziomu promieniowania gamma na terenie całego kraju.

Poniższą ocenę oparto również na wynikach pomiarów wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, przy czym jest ona zgodna z wynikami prac wykonywanych przez różne laboratoria specjalistyczne w Polsce.

1. ŚRODOWISKO

1.1. Moc dawki promieniowania gamma w powietrzu

Wartości mocy dawki promieniowania gamma w powietrzu, uwzględniające promieniowanie kosmiczne oraz ziemskie (pochodzące od promieniotwórczych nuklidów zawartych w glebie), przedstawione w tabeli II/1, wskazują, że w 2004 roku średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 56 do 148 nGy/h, przy średniej rocznej wynoszącej 90 nGy/h.

W otoczeniu ośrodka w Świerku wartości mocy dawek promieniowania gamma wynosiły od 61 do 77 nGy/h (średnio 70 nGy/h), a w otoczeniu KSOP w Różaniu – od 89 do 111 nGy/h (średnio 98 nGy/h).

Wyniki pomiarów wskazują, że poziom promieniowania gamma w Polsce oraz w otoczeniu ośrodka Świerk i KSOP w Różaniu w 2004 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Zróżnicowane wartości mocy dawki (nawet dla tej samej

Tabela II/1. Wartości mocy dawek uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2004 roku

Stacje ¹	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średnich dobowych [nGy/h]	Średnia roczna [nGy/h]
PMS	Białystok	74 – 96	84
	Gdynia	87 – 102	92
	Koszalin	75 – 96	82
	Kraków	89 – 148	100
	Łódź	67 – 85	72
	Lublin	59 – 124	106
	Olsztyn	72 – 94	80
	Sanok	75 – 102	87
	Szczecin	90 – 110	98
	Toruń	86 – 102	91
	Warszawa	66 – 86	71
	Wrocław	56 – 78	62
	Zielona Góra	74 – 90	80
	IMiGW	Gdynia	60 – 103
Gorzów		94 – 115	100
Legnica		90 – 116	102
Lesko		90 – 130	110
Mikołajki		91 – 116	103
Swinoujście		83 – 96	87
Warszawa		73 – 100	81
Włodawa	68 – 94	82	
Zakopane	93 – 133	117	

¹ Symbole stacji wg części I niniejszego opracowania

miejscowości) wynikają z lokalnych warunków geologicznych decydujących o poziomie promieniowania ziemskiego.

1.2. Aerozole atmosferyczne

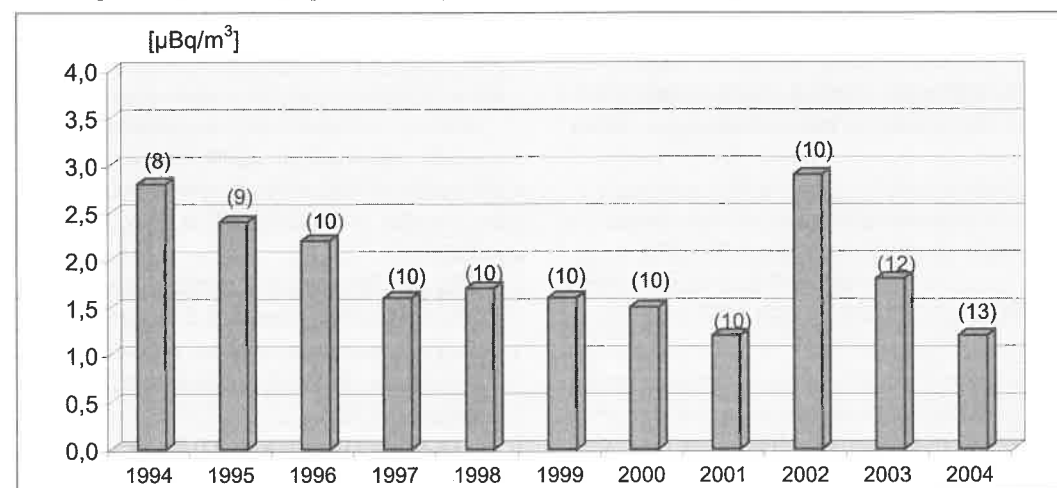
Radioaktywność aerozoli atmosferycznych w przyziemnej warstwie powietrza, określona na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń w 2004 r., wskazuje, że podobnie jak w ostatnich kilku latach, zanieczyszczenia powietrza izotopami sztucznymi powodowane były głównie obecnością izotopu cezju (Cs-137), którego średnie roczne stężenia zawierały się w granicach od poniżej 0,1 do ok. 7,3 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 1,2 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie warto-

ści stężeń naturalnego izotopu berylu (Be-7) wynosiły kilka milibekerei w m^3 .

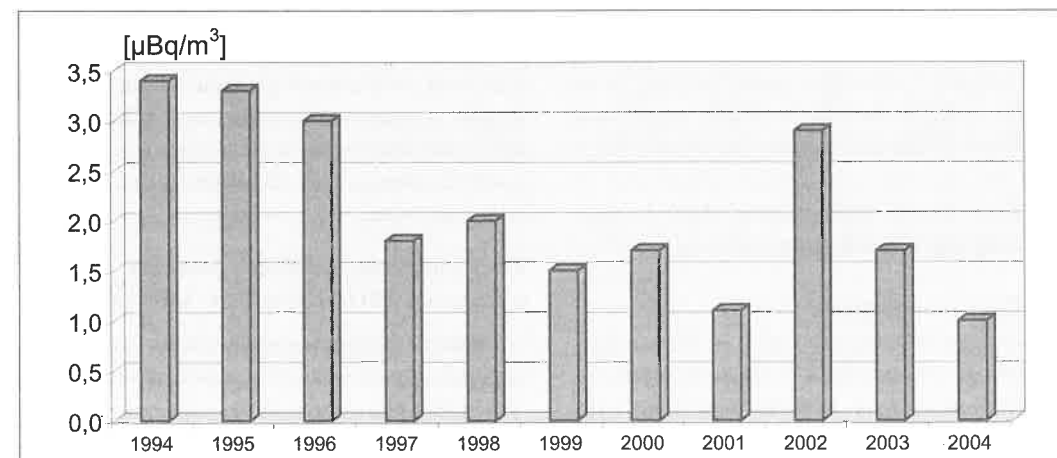
Średnie roczne stężenia Cs-137 w powietrzu w Polsce w okresie 1994-2004 oraz w Warszawie (1994-2004) przedstawiono na rys. II/1 i II/2. Podwyższone stężenia izotopu cezju w 2002 r. spowodowane były pożarami lasów na terenach Ukrainy skażonych w wyniku awarii czarnobylskiej.

W otoczeniu ośrodka w Świerku średnie stężenia izotopów Cs-137 oraz I-131 w powietrzu wynosiły:

- w miejscowości Wólka Mładzka: odpowiednio, 1,7 oraz 0,3 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$,
- w miejscowości Świder: odpowiednio 1,0 oraz 0,6 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.



Rys. II/1. Średnie roczne stężenie Cs-137 w powietrzu w Polsce (w nawiasach podano liczbę czynnych stacji z końcem danego roku)



Rys. II/2. Zmiany średnich rocznych wartości stężeń Cs-137 w powietrzu w Warszawie w latach 1994-2004

W stacjach wykonujących ciągle pomiary całkowitej aktywności alfa i beta aerozoli atmosferycznych, umożliwiające wykrycie obecności sztucznych izotopów o stężeniach powyżej 1 Bq/m³, w roku 2004 nie zarejestrowano przypadku przekroczenia tej wartości.

1.3. Opad całkowity

Pod nazwą opadu całkowitego rozumie się pyły z cząsteczkami izotopów promieniotwórczych, które wskutek pola grawitacyjnego i opadów atmosferycznych osadzają się na powierzchni ziemi.

Wyniki pomiarów (przedstawione w tabeli II/2) wskazują, że zawartości sztucznych izotopów promieniotwórczych Cs-137, Cs-134 i Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym w 2004 roku były na poziomie obserwowanym w roku 2003. W roku 2003 wprowadzono zmodyfikowaną metodę oznaczania strontu umożliwiającą około

Tabela II/2. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 oraz aktywność beta w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1994-2004

Rok	Aktywność [Bq/m ²]			Aktywność beta [kBq/m ²]
	Cs-134	Cs-137	Sr-90	
1994	<0,2	2,2	<1,2	0,34
1995	<0,2	2,4	<1,0	0,33
1996	<0,2	1,3	<1,0	0,34
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	<<1,0	0,32
2004	<<0,1	0,7	<<1,0	0,34

10-krotnie lepszą wykrywalność tego izotopu w opadzie niż w latach poprzednich.

1.4. Wody i osady dennie

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 2004 oprócz pomiarów zawartości cezu (Cs-137) przeprowadzono – zgodnie z rekomendacją UE – pomiary zawartości strontu (Sr-90). Wyniki pomiarów (tabela II/3) wskazują, że stężenia cezu utrzymują się na poziomie z roku ubiegłego, a stężenia strontu – wg dostępnych danych – są na poziomie obserwowanym w innych krajach europejskich.

Tabela II/3. Stężenia radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2004 roku [Bq/m³]¹

	Cs-137		Sr-90	
	zakres	średnio	zakres	średnio
Wisła, Bug i Narew	1,4 – 4,2	2,6	3,4 – 5,5	4,2
Odra i Warta	1,7 – 8,4	4,5	2,6 – 10,7	6,5
Jeziora	1,9 – 6,1	3,5	2,3 – 8,2	4,9

Stężenia izotopu cezu w próbkach wód otwartych pobranych w 2004 roku z dodatkowych punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły:

- rzeka Świder (poniżej i powyżej ośrodka): od 1,0 do 1,4 Bq/m³ (średnio 1,2 Bq/m³),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: od 6,3 do 8,0 Bq/m³ (średnio 7,1 Bq/m³),
- rzeka Wisła (Warszawa): 2,0 Bq/m³,
- rzeka Narew (poniżej i powyżej składnicy): od 1,8 do 2,6 Bq/m³ (średnio 2,2 Bq/m³).

Radioaktywność wód przybrzeżnych południowej strefy Bałtyku kontrolowana jest przez pomiary zawartości izotopu Cs-137 oraz izotopu H-3 (trytu) w próbkach pobieranych raz w roku. Wyniki pomiarów wskazują, że od kilku lat stężenia tych izotopów w wodzie morskiej utrzymują się na poziomie ok. 2 kBq/m³ dla trytu i 50 Bq/m³ dla cezu.

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

Stężenia izotopów cezu i strontu w wodach studziennych okolicznych gospodarstw w 2004 roku wynosiły:

¹ Wg informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

- otoczenie ośrodka: od 2,9 do 5,2 Bq/m³ (średnio 4 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 12,0 Bq/m³ dla Sr-90,
- otoczenie KSOP: od 0,6 do 1,1 Bq/m³ (średnio 0,8 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 1,6 Bq/m³ dla Sr-90,

Stężenia izotopu cezu w wodach źródłanych w otoczeniu KSOP wynosiły od 1,6 do 1,9 Bq/m³ (średnio 1,7 Bq/m³), a stężenia substancji β-promieniotwórczych w wodach gruntowych wynosiły od 25 do 500 Bq/m³ (średnio 143 Bq/m³).

Osady dennie

W roku 2004 – 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 II/4 i II/5.

Tabela II/4. Stężenia radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2004 roku [Bq/kg s. m.]

	Cs-137		Pu-239 i Pu-240	
	zakres	średnio	zakres	średnio
Wisła, Bug i Narew	0,7 – 10,9	4,7	0,004 – 0,033	0,016
Odra i Warta	0,7 – 40,7	13,6	0,003 – 0,175	0,050
Jeziora	7,9 – 44,3	19,3	0,008 – 0,245	0,075

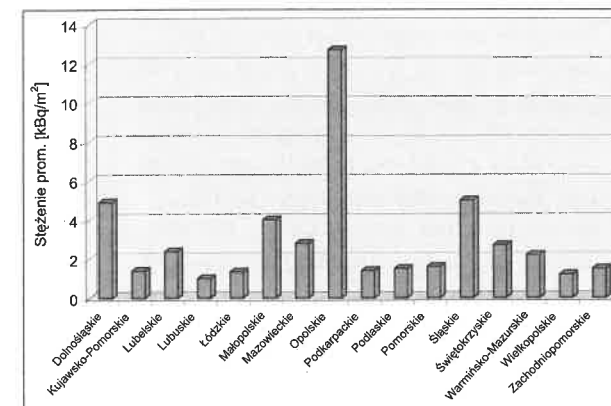
Tabela II/5. Średnie stężenia radionuklidów cezu, plutonu i strontu w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego w 2004 roku [Bq/kg s. m.]

Grubość warstwy	Cs-137	Pu-238	Pu-239, Pu-240	Sr-90
0-5 cm	135	0,11	3,65	2,3
5-10 cm	56	0,08	2,83	2,5

Podane wyniki wskazują, że stężenie sztucznych radionuklidów w osadach dennych wód otwartych oraz Morza Bałtyckiego w roku 2004 były na poziomie obserwowanym w roku ubiegłym.

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.



Rys. II/3. Średnie stężenie Cs-137 w powierzchniowej warstwie (0-10 cm) gleby w poszczególnych województwach (wg danych z 2000 r.)

W roku 2004 pobrano próbki gleby z 254 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju i rozpoczęto pomiary zawartości poszczególnych radionuklidów, w szczególności Cs-137, w tych próbkach; pomiary te zostaną zakończone w 2005 roku¹.

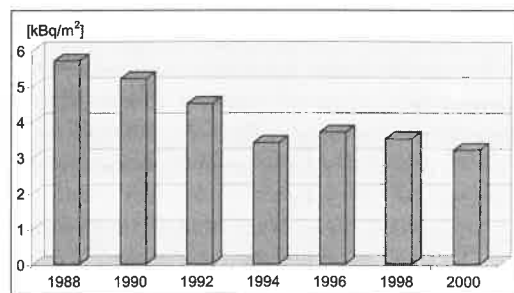
Ponieważ w latach 2001-2004 nie zaobserwowano znaczących zmian stężeń sztucznych radionuklidów w powietrzu, które mogłyby spowodować zwiększenie substancji promieniotwórczych w glebie, wyniki z 2000 roku można uznać za reprezentatywne dla roku 2004. Wyniki tych pomiarów wskazują, że stężenia izotopu Cs-137 w poszczególnych próbkach zawierały się w granicach od ok. 0,20 do ok. 34,3 kBq/m² (średnio 3,2 kBq/m²). Najwyższe poziomy – obserwowane w województwach opolskim i dolnośląskim – spowodowane są intensywnymi lokalnymi opadami deszczu występującymi na tych terenach w czasie awarii czarnobylskiej. Średnie zawartości izotopu Cs-137 w glebie w poszczególnych województwach przedstawiono na rys. II/3, a średnie zawartości tego izotopu w glebie w Polsce w latach 1988-2000 podano na rys. II/4. Średnie stężenia izotopów radu (Ra-226), aktynu (Ac-228) oraz potasu (K-40) w Polsce w 2000 r. wynosiły odpowiednio 21,0; 23,3 oraz 400 Bq/kg.

Średnie zawartości izotopu cezu w 2004 roku w glebie w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie wynosiły odpowiednio ok. 2,9 i 1,1 kBq/m².

¹ Wg informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska

Powyższe dane pozwalają stwierdzić, że:

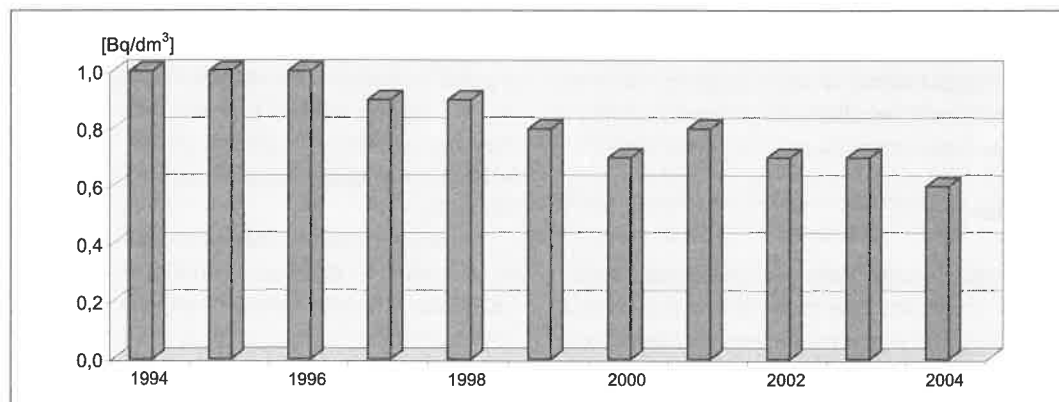
- zawartość izotopu Cs-137 w glebie pochodzi głównie z okresu awarii czarnobylskiej i ulega powolnemu spadkowi wynikającemu przede wszystkim z półokresu rozpadu tego izotopu, przy śladowej zawartości izotopu Cs-134,
- średnia zawartość izotopu Cs-137 jest kilkadziesiąt razy niższa od średniej zawartości naturalnego izotopu K-40,
- zawartości izotopu Cs-137 w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie mieszczą się w zakresie wartości obserwowanych w innych regionach kraju.



Rys. II/4. Średnie stężenia izotopów Cs-134 + Cs-137 w powierzchniowej warstwie (0-10 cm) gleby w Polsce w latach 1988-2000

2. ARTYKUŁY SPOŻYWCZE I PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE

Podane w tym rozdziale zawartości izotopów promieniotwórczych w artykułach i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w Rozporządzeniu Rady



Rys. II/5. Średnie roczne aktywności Cs-137 w mleku w Polsce (1994-2004)

Unii Europejskiej Nr 737/90. Dokument ten stanowi m. in., że łączna zawartość 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. Należy zaznaczyć, że aktywność Cs-134 w artykułach i produktach żywnościowych w roku 2004 była poniżej 1% aktywności Cs-137 i z tego względu ma pomijalnie mały wpływ na naświetanie radiacyjne.

2.1. Mleko

Zawartość izotopów promieniotwórczych w mleku stanowi istotny wskaźnik dla oceny naświetania radiacyjnego drogą pokarmową.

W mleku płynnym (świeżym) w 2004 roku zawartości izotopów cezu (rys. II/5) wynosiły średnio ok. 0,6 Bq/dm³, czyli były ok. dwukrotnie wyższe, niż w roku 1985 i około siedmiokrotnie niższe niż w 1986 roku (awaria czarnobylska). Warto dla porównania podać, że średnia zawartość naturalnego izotopu promieniotwórczego potasu (K-40) w mleku wynosi ok. 43 Bq/dm³.

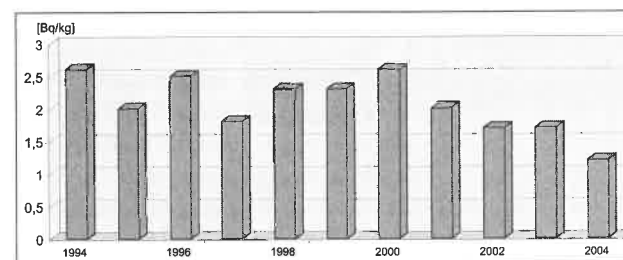
W proszku mlecznym uzyskanym z mleka odtuszczonego zawartość izotopów cezu w 2004 r. zawierała się w zakresie od poniżej 2 do ok. 8 Bq/kg, co w przeliczeniu na mleko płynne odpowiada zakresowi <0,1-0,7 Bq/dm³ (przy założeniu, że 1 kg proszku ≈ 12 dm³ płynu) i jest zgodne z wynikami analiz mleka płyn-

nego. Rejestrowane rozrzuty radioaktywności poszczególnych próbek dla mleka płynnego i sproszkowanego wynikają z różnych poziomów skażeń promieniotwórczych występujących po awarii czarnobylskiej w poszczególnych regionach kraju.

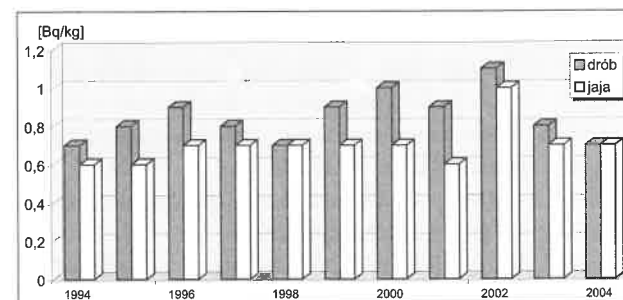
Zawartość izotopu Sr-90 w mleku w 2004 roku nie przekraczała 0,1 Bq/dm³, tzn. była na poziomie z okresu przed awarią czarnobylską.

2.2. Mięso, drób i ryby

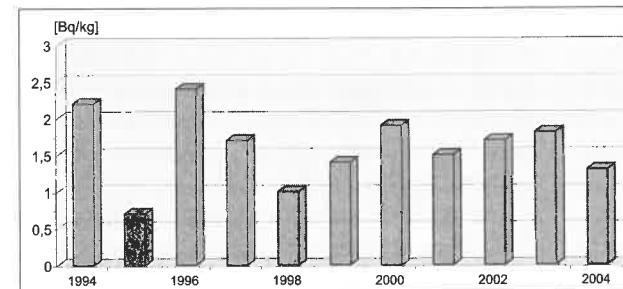
Wyniki pomiarów zawartości izotopów cezu w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina i baranina), a także w mięsie z drobiu i w rybach



Rys. II/6. Średnie roczne aktywności Cs-134 + Cs-137 w mięsie hodowlanym w Polsce w latach 1994-2004



Rys. II/7. Średnie roczne aktywności Cs-134 + Cs-137 w drobiu i w jajach w Polsce w latach 1994-2004



Rys. II/8. Średnie roczne aktywności Cs-134 + Cs-137 w rybach słodkowodnych w Polsce w latach 1994-2004

słodkowodnych wykonanych w 2004 r. przedstawiono na rys. II/6 – II/8.

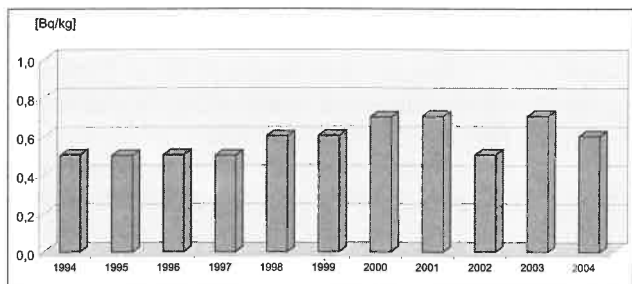
Uzyskane dane wskazują, że w 2004 roku średnie zawartości izotopów cezu w mięsie, drobiu i jajach były około dwukrotnie, a w przypadku ryb słodkowodnych – około czterokrotnie wyższe niż w roku 1985. W porównaniu do 1986 roku (awaria w Czarnobylu), zawartości te w 2004 roku były niższe kilkunastokrotnie.

2.3. Warzywa, owoce, zboże i grzyby

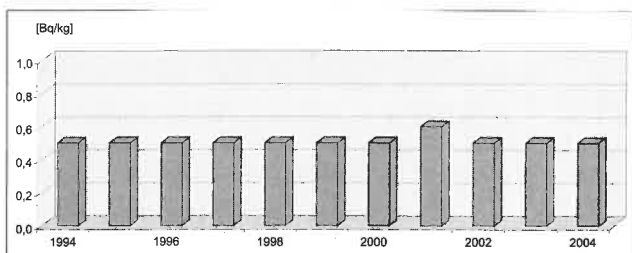
Wyniki pomiarów zawartości izotopów cezu w warzywach i owocach wykonane w 2004 r. wskazują że średnie stężenia izotopów cezu w warzywach (rys. II/9) oraz w owocach (rys. II/10) zawierały się w granicach 0,5-

0,7 Bq/kg (przy wartościach przekraczających 1 Bq/kg w pojedynczych próbkach) tj. były na poziomie z roku 1985, a w stosunku do 1986 roku – były kilkunastokrotnie niższe. Zawartości izotopów cezu w zbożach z 2004 roku zawierały się w granicach 0,2-0,7 Bq/kg (średnio 0,3 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w roku 1985. Zawartości izotopów cezu w zbożach w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie w 2004 roku nie przekraczały wartości 0,5 Bq/kg s. m tj. były na poziomie średniej krajowej. Średnie zawartości izotopu cezu w trawie w otoczeniu ośrodka i składowiska w 2004 roku wynosiły odpowiednio 7,9 oraz 5,1 Bq/kg s. m i były na poziomie z roku ubiegłego.

Wysoki – w porównaniu do podstawowych artykułów żywnościowych – poziom zawartości izotopów cezu utrzymuje się w grzybach leśnych. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2004 r. wskazują, że średnie zawartości izotopu cezu-137 w podstawowych gatunkach świeżych grzybów wyniosły ok. 85 Bq/kg. Należy podkreślić, że w 1985 r., tj. w okresie przed awarią czarnobylską, zawartości izotopu cezu-137



Rys. II/9. Średnia aktywność Cs-134 + Cs-137 w warzywach w Polsce w latach 1994-2004



Rys. II/10. Średnia aktywność Cs-134 + Cs-137 w owocach w Polsce w latach 1994-2004

w grzybach były również znacznie wyższe niż w innych produktach spożywczych, co wskazuje, że izotop ten pochodzi z okresu prób z bronią jądrową (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. W 2004 r. średnie stężenie tego izotopu wynosiło kilkanaście Bq/kg, tj. było na poziomie rejestrowanym w ostatnich kilku latach.

Zawartość izotopu Sr-90 w grzybach w 2004 roku nie przekraczała 1 Bq/kg, tj. utrzymywała się na poziomie z 1985 roku.

3. PROMIENIOWANIE ŹRÓDEŁ NATURALNYCH

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 I 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 2004 – zgodnie z programem monitoringu – przeprowadzono pomiary aktywności alfa i beta 129 prób wody uzyskując następujące wyniki:

- publiczne ujęcia wody pitnej (Jelenia Góra, Kowary, Szklarska Poręba, Karpacz, Piechowice, gmina Podgórzyn, gmina Mysłakowice, gmina Janowice Wielkie):
 - całkowita aktywność alfa wynosiła od 1,3 do 100 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta wynosiła od 26,2 do 541 mBq/dm³.

Podane wartości nie przekraczają poziomów referencyjnych WHO.

- wody powierzchniowe i podziemne (rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność alfa wynosiła od 3,9 do 84,6 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta wynosiła od 33,3 do 456,2 mBq/dm³.

Jednocześnie należy zauważyć, że całkowita aktywność beta w próbkach mineralnych „wód radoczynnych” w Świeradowie Zdroju wynosiła do 2600 Bq/dm³, a w Czerniawie, w wodzie mineralnej pobranej ze źródła Jan 2, do 1400 Bq/dm³.

- Wody wypływające z wyrobisk górniczych:
- całkowita aktywność alfa wynosiła od 3,7 do 611 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność beta wynosiła od 41,9 do 3183 mBq/dm³,

przy czym jedynie w wodach wypływających ze sztolni byłej kopalni „Podgórze” w Kowarach poziomy te były wyraźnie podwyższone (alfa – 611 mBq/dm³ oraz beta – 3183 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 systematycznie kontrolowane.

Wyniki pomiarów promieniotwórczości 43 prób wód podziemnych dostarczonych przez oddział WIOŚ w Jeleniej Górze wykazały, że wartości aktywności alfa wahają się w przedziale od 3,9 do 84,6 mBq/dm³, a aktywności beta od 33,3 do 456,2 mBq/dm³. Wyjątek stanowią wody mineralne z uzdrowisk Świeradów Zdrój i Czerniawa, przy czym największą wartość zarejestrowano w próbce wody ze źródła 1a w Świeradowie Zdroju (alfa – 426,6 mBq/dm³, beta – 2576,1 mBq/dm³).

Stężenie radonu w budynkach mieszkalnych zbudowanych na terenie Związku Gmin Karkonoskich w 2004 roku wynosiło od 32 do 1561 Bq/dm³ powietrza, natomiast stężenie tego gazu w wodzie ujęć publicznych wynosiło od 0,7 do 884,3 Bq/dm³.

Zmierzona na terenie hałd kopalni „Podgórze” w Kowarach oraz polu rudnym „Wileń” moc dawki promieniowania gamma wynosiła od 0,09 do 2,18 mSv/h.

Ogólnie można stwierdzić, że nawet w tym rejonie Polski, o najwyższym potencjalnie zagrożeniu od radonu i od naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w glebie, zagrożenie to dla miejscowej ludności jest pomijalne.

4. NARAŻENIE RADIACYJNE LUDNOŚCI

Narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca kraju określa się jako sumę narażeń pochodzących od naturalnych źródeł promieniowania oraz od źródeł sztucznych, tj. wytworzonych przez człowieka. Pierwszą grupę źródeł narażenia stanowi przede wszystkim promieniowanie kosmiczne oraz promieniowanie jonizujące emitowane przez radionuklidy będące

naturalnymi składnikami wszystkich elementów środowiska przyrodniczego. 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 dawek otrzymanych przez pacjentów w wyniku stosowania promieniowania w celach medycznych, jak również dawek otrzymanych przez człowieka podczas awarii radiacyjnych, czyli w warunkach, w których źródło promieniowania nie znajduje się pod kontrolą.

Limity narażenia uwzględniają napromienowanie zewnętrzne oraz napromienowanie 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 narażenia całego ciała,
- dawka równoważna obrazująca narażenia poszczególnych organów i tkanek ciała.

Podstawowym krajowym aktem normatywnym ustanawiającym powyższe limity jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 111, poz. 969). Dokument ten stanowi m. in., że dla osób z ogółu ludności dawka graniczna (powodowana wyłącznie sztucznymi źródłami promieniowania jonizującego), wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalenda-

rzowym przekroczone pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

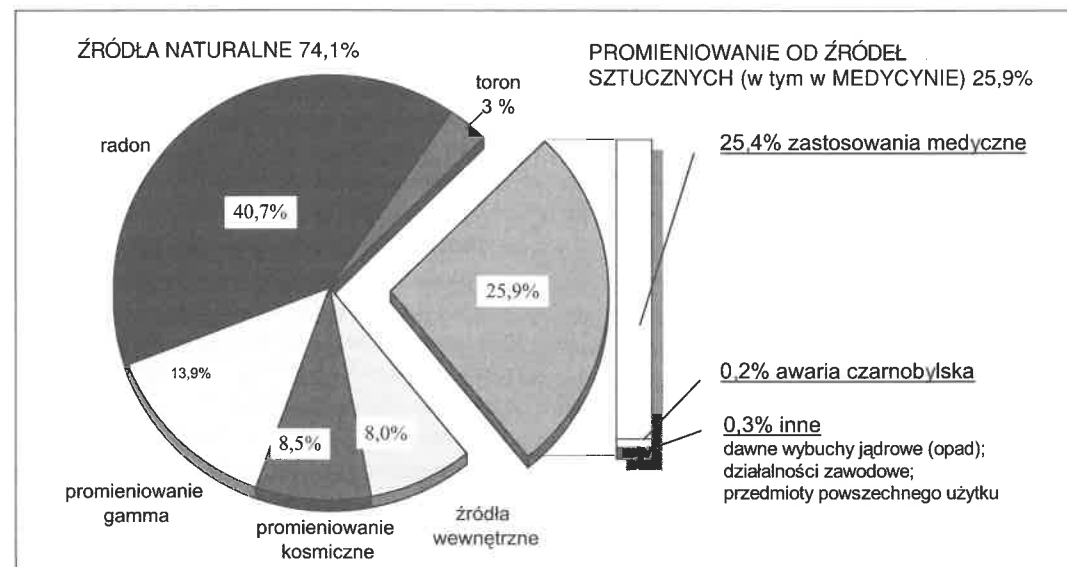
Ocenia się, że roczna dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Polski od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego (w tym od źródeł promieniowania stosowanych w procedurach medycznych) w 2004 r. średnio wynosiła 3,4 mSv, tj. utrzymywała się na poziomie z ostatnich kilku lat (procentowy udział w tym narażeniu różnych źródeł promieniowania przedstawiono na rysunku II/11). Wartość tę oszacowano uwzględniając dane zawarte w opublikowanym w 1998 r. raporcie Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi pt. „Diagnostyka RTG jako czynnik narażenia polskiej populacji w latach 1986-1995”

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 II/11 wynika, że w Polsce – podobnie, jak w wielu krajach europejskich – narażenie od źródeł naturalnych stanowi ok. 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 2004 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 około 0,85 mSv. Dominujący udział w tym narażeniu ma diagnostyka rentgenowska, od której – wg danych Instytutu Medycyny Pracy – statystyczny mieszkaniec naszego kraju otrzymuje dawkę skuteczną wynoszącą ok. 0,8 mSv rocznie. Wartość ta nie odbiega znacząco od analogicznych wskaźników rejestrowanych w końcu lat 80. w wielu krajach europejskich (m. in. w Danii, Norwegii, Szwecji



Rys. II/11. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce skutecznej (3,4 mSv) otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2004 r.

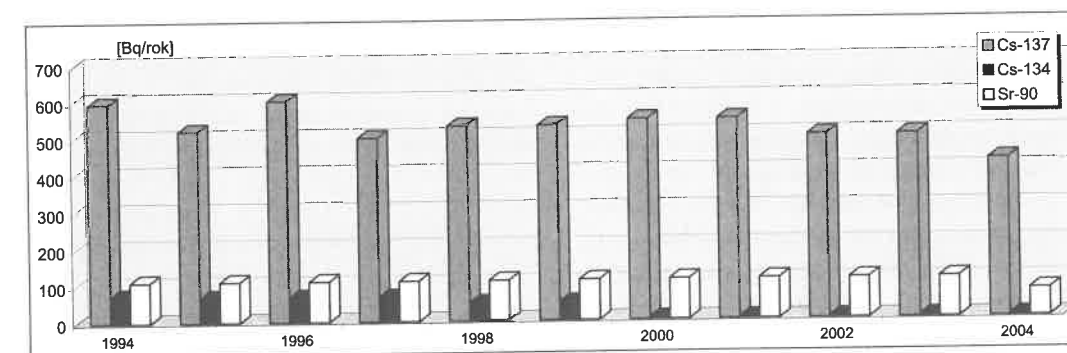
i Hiszpanii). Ponadto na podstawie danych Instytutu Medycyny Pracy można stwierdzić, że:

- decydujący wpływ na narażenie medyczne populacji mają badania rtg klatki piersiowej, wśród których około połowa przypada na zdjęcia małoobrazkowe;
- 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,
 - małoobrazkowe zdjęcia klatki piersiowej – 0,8 mSv,
 - zdjęcia kręgosłupa i prześwietlenia płuc odpowiednio od 3 mSv do 4,3 mSv;
- zakres zmienności ww. wartości w odniesieniu do pojedynczych badań osiąga nawet dwa rzędy wielkości i wynika zarówno z jakości aparatury, jak i stosowania ekstremalnie odmiennych od typowych, warunków badania.

Pomimo, że przedstawione powyżej dane dotyczą okresu 1986-1995, to – uwzględniając fakt, że stosowane aparaty oraz zakres diagnostycznych badań rtg w ciągu ostatnich lat nie uległy zasadniczym zmianom – można przyjąć, że dane te są aktualne również w 2004 roku.

Należy dodać, że powyższe dane mogą ulec zmianie ze względu na planowaną do końca 2006 roku wymianę aparatury rentgenowskiej, która nie spełnia wymogów określonych w Dyrektywie 97/43 Euratom. Trzeba także przypomnieć, że limity narażenia ludności nie obejmują narażenia wynikającego ze stosowania promieniowania jonizującego w celach terapeutycznych.

Narażenie radiacyjne powodowane:



Rys. II/12. Średnie roczne wniknięcia z żywnością Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w Polsce w latach 1994-2004

- obecnością sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- działalnościami zawodowymi związanymi ze stosowaniem źródeł promieniowania jonizującego,
- wykorzystywaniem wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze, 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 od sztucznych radionuklidów w żywności i w środowisku oszacowano łącznie na ok. 0,01 mSv, przy czym narażenie od radionuklidów w żywności wynosiło ok. 0,006 mSv; wartości dotyczące żywności (narażenie wewnętrzne) wyznaczano na podstawie zawartości sztucznych radionuklidów w produktach spożywczych, uwzględniając ich spożycie (tzw. przeciętną rację pokarmową) przez statystycznego mieszkańca Polski, przy czym dominujący udział w tym narażeniu przypada, podobnie jak w latach ubiegłych, artykułom mlecznym i mięsny, natomiast grzyby (oraz dziczyzna) pomimo podwyższonych zawartości Cs-137, nie wnoszą znaczącego wkładu do tego narażenia ze względu na stosunkowo niskie ich spożycie. Warto dodać, że narażenie od naturalnego izotopu potasu (K-40), występującego powszechnie w żywności, wynosi ok. 0,25 mSv rocznie, czyli ok. 10-krotnie więcej od nara-

żenia powodowanego sztucznymi radionuklidami). Dane nt. rocznego wchłaniania z żywnością sztucznych radioizotopów, w latach 1994-2004, przedstawiono na rys. II/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 podano w rozdziale 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 2004 r. ok. 0,005 mSv, co stanowi 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 glazury, czy porcelany.

Narażenie statystycznego Polaka od działalności „zawodowych” ze źródłami promieniowania jonizującego (realizowanych na podstawie zezwoleń itp., co zostało szerzej przedstawione w części I) wynosiło w 2004 r. ok. 0,003 mSv, co stanowi 0,3% dawki granicznej.

Jak z powyższego wynika, łączne narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca naszego kraju w 2004 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. 0,018 mSv, tj. poniżej 2% dawki granicznej dla osób z ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv rocznie (warto przy tym podkreślić, że wartość ta stanowi jednocześnie zaledwie ok. 0,6% dawki otrzymywanej przez statystyczne-

go mieszkańca Polski od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego). Przytoczone dane pozwalają stwierdzić, że narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca Polski w 2004 roku, będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, jest bardzo małe w świetle ogólnie przyjętych na świecie i stosowanych w kraju standardów narażenia radiacyjnego.

UWAGI KOŃCOWE

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

1 maja 2004 roku Polska została członkiem Unii Europejskiej. W okresie poprzedzającym akcesję Polski do Unii głównym zadaniem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki i pracowników PAA, poza rutynowymi obowiązkami kontrolno-dozorowymi, było pełne dostosowanie polskiego systemu prawnego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjor) do uregulowań Unii Europejskiej. W rezultacie tych prac, z dniem uzyskania przez Polskę członkostwa Unii weszły w życie wszystkie przepisy regulujące te zagadnienia, a więc zmieniona ustawa Prawo atomowe i ponad dziesięć nowych przywołanych w niej przepisów wykonawczych. W powstałym w ten sposób polskim systemie bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego stworzono strukturę i podstawy prawne ich funkcjonowania odpowiadające w pełni wymogom stawianym przez przepisy Unii Europejskiej i zgodne z innymi zobowiązaniami międzynarodowymi naszego kraju. System ten wymaga jeszcze dalszego umocnienia prawnego (na przykład przez objęcie ochroną fizyczną zamkniętych źródeł promieniowania o wysokiej aktywności, zgodnie z wymogami nowej Dyrektywy UE z 22 grudnia 2003 roku lub wynikającego z przystąpienia UE do Protokołu Dodatkowego do Umowy o Zabezpieczeniach Materiałów Jądrowych) oraz organizacyjnego (nowe obowiązki Prezesa

Państwowej Agencji Atomistyki stawiają nowe wymagania pod tym względem).

W sierpniu 2001 roku Minister Gospodarki przejął od Prezesa PAA funkcję organu nadzorującego jednostki atomistyki. Rozwiązanie to jest zgodne z zapisem ustawowym, powierzającym koordynację polityki państwa w zakresie pokojowego wykorzystania energii atomowej właśnie ministrowi właściwemu do spraw gospodarki. Niemniej jednak Prezes PAA, choćby z racji pełnienia roli pośrednika między naszymi jednostkami naukowymi i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej z jej programami Współpracy Technicznej (oraz z racji reprezentowania Polski w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN w Genewie i w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych ZIBJ w Dubnej), nadal jest zaangażowany w realizację niektórych przedsięwzięć naukowo-technicznych. Należy tu wymienić przede wszystkim uwieńczone wreszcie sukcesem (w styczniu 2005 roku) starania o uzyskanie nowego paliwa (o niższym stopniu wzbogacenia od dotychczasowego) dla reaktora badawczego MARIA, przy czym aż 80% procent kosztu tego paliwa pokryła MAEA.

Obszerniejszy od niniejszego opracowania roczny raport Prezesa PAA z jego działalności w roku poprzednim zawiera informacje o stanie badań w krajowych ośrodkach atomistyki, która została ograniczona do ogólnej charakterystyki tych badań i opisu działalności dwóch pozostających nadal w pieczy PAA uczelnianych jednostek międzyresortowych. Również omówienie współpracy międzynarodowej polskich zespołów naukowych ograniczono jedynie do krótkich relacji związanych z członkostwem Polski w CERN i ZIBJ, jak również z nowych związków Polski z programami jądrowymi Unii Europejskiej.

Poziom bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w naszym regionie w ubiegłym roku nie uległ zmianie. Pracujące na świecie i wokół naszego kraju jądrowe bloki energetyczne przez kolejny rok zanotowały rekordowo wysokie wskaźniki dyspozycyjności, nie stwierdzono też żadnego zagrożenia radiacyjnego spowodowanego ich eksploatacją, nie było również żadnego aktu terroru czy sabotażu

przeciwko tym obiektom, pomimo często wyrażanych w tym zakresie obaw. Również w Polsce nie zdarzył się żaden incydent zagrażający pracownikom czy środowisku.

Zadowalający stan bezpieczeństwa instalacji jądrowych na świecie spowodował zmianę stosunku społeczeństwa polskiego do technologii jądrowych. Po raz pierwszy od 20 lat wyniki badania opinii publicznej w Polsce wskazały na przewagę liczby zwolenników wprowadzenia energetyki jądrowej w naszym kraju nad przeciwnikami tej opcji energetycznej, przy rosnącej akceptacji powszechnego stosowania innych technik jądrowych, zwłaszcza w diagnostyce i terapii medycznej. Takie nastroje społeczeństwa pozwalają na optymizm w ocenie wykonalności ostatniej decyzji Rządu o możliwości budowy w Polsce elektrowni jądrowych. Jednocześnie decyzja ta stawia przed Państwową Agencją Atomistyki nowe wyzwania, zwłaszcza w zakresie „atomowej” edukacji społeczeństwa, do czego zobowiązuje Prezesa PAA ustawa, jak i przygotowania nowych kadr inspektorów dozoru jądrowego.

Przedkładana w niniejszym opracowaniu informacja o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce oraz o stanie zabezpieczeń materiałów jądrowych pozwala 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 zagrożeń dla polskiego społeczeństwa, a stosowane rozwiązania organizacyjne zapewniają odpowiednią kontrolę nad wszelką działalnością w tym zakresie.

Jerzy Niewodniczański
Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

NOTATKI

ERRATA DO NR 2(60)/2005

Str. 39, lewa kolumna 25 wiersz od góry	jest 32 do 1561 Bq/dm ³	winno być 32 do 1561 Bq/m ³
--	---------------------------------------	---