

BEZPIECZEŃSTWO  
JADROWE  
I OCHRONA  
RADIOLÓGICZNA

4/90

# **BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE I OCHRONA RADIOLOGICZNA**

---

**BIULETYN INFORMACYJNY**

***Nr 4 - 1990***

***Warszawa***

***Spis treści***

***Od redakcji***

***Raport o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 1989 r.***

02 1

BEZPIECZEŃSTWO  
JĄDROWE  
I  
OCHRONA  
RADIOLOGICZNA

---

PREZES  
PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

**RAPORT**  
o stanie bezpieczeństwa jądrowego  
i ochrony radiologicznej w Polsce  
w 1989 r.

Opracował:  
Zespół Państwowego Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego  
pod kierunkiem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego

Warszawa  
kwiecień 1990 r.

## OD REDAKCJI

W pierwszym numerze Biuletynu informowaliśmy naszych Czytelników, iż Dozór Jądrowy, powołany ustawą „Prawo atomowe” do nadzoru i kontroli wszelkich działań związanych z wykorzystywaniem energii atomowej, które mogą powodować narażenie na promieniowanie jonizujące, przygotowuje rocznie raporty o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce, przedstawiane następnie przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki Sejmowej Komisji Nauki i Postępu Technicznego. Sygnalizowaliśmy również zamieszczanie na łamach Biuletynu fragmentów raportów, przedstawiających zwłaszcza wyniki kontroli w obiektach jądrowych i zakładach użytkujących źródła promieniotwórcze, jak też aktualną sytuację radiologiczną w kraju.

Niniejszy numer naszego wydawnictwa przeznaczamy na zapoznanie Państwa z „Raportem o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 1989 r.”, który w lipcu br. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki przedstawił właściwej Komisji Sejmowej.

Raport zamieszczamy z niewielkimi skrótami.

## SPIS TREŚCI

		strona
1.	Wstęp Podstawy prawne nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w 1989 r.	7
2.	Zakres i formy wykonywania dozoru bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	9
3.	Ocena sytuacji radiologicznej na podstawie wyników pomiarów skażeń	3
4.	Ocena narażenia ludności	11
5.	Dozór Jądrowy nad obiektami jądrowymi	12
	5.1. Elektrownia jądrowa Żarnowiec	
	5.2. Elektrownia jądrowa Warta	
	5.3. Reaktory badawcze i doświadczalne w Instytucie Energii Atomowej	
	5.3.1. Reaktor EWA-10	
	5.3.2. Reaktor MARIA	
	5.3.3. Reaktor mocy zerowej AGATA	
	5.4. Obiekty i urządzenia współpracujące z reaktorami jądrowymi w Instytucie Energii Atomowej	
	5.4.1. Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19 i 19A)	
	5.4.2. Stanowisko badawczo-modelowe elektrowni jądrowej (SBM-EJ)	
6.	Nadzór i kontrola w zakresie zabezpieczenia materiałów jądrowych	18
7.	Ochrona radiologiczna w jednostkach stosujących źródła promieniowania jonizującego oraz prowadzących gospodarkę odpadami promieniotwórczymi	
	7.1. Kontrola zakładów	21
	7.1.1. Zakłady stosujące źródła promieniowania	
	7.1.2. Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie	
	7.2. Kontrola narażenia pracowników	
	7.2.1. Kontrola narażenia zewnętrznego	
	7.2.2. Kontrola narażenia wewnętrznego	
	7.2.3. Naturalne promieniowanie jonizujące w górnictwie	
	7.3. Kontrola transportu materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz paliwa jądrowego	
	7.4. Radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne	
	7.5. Inne formy nadzoru i kontroli	
	7.5.1. Wydawanie zezwoleń, atestów i opinii dotyczących pracowni i urządzeń izotopowych oraz substancji promieniotwórczych	
	7.5.2. Wzorcowanie aparatury	
	7.5.3. Szkolenie inspektorów ochrony przed promieniowaniem	
8.	Podsumowanie i wnioski	25

## SPIS TABLIC

Tabl. 1	Aktywność opadu całkowitego w Polsce w I półroczu 1989 r.	27
Tabl. 2	Aktywność opadu całkowitego w Polsce w II półroczu 1989 r.	27
Tabl. 3	Aktywność powietrza w Polsce w 1989 r.	27

Tabl. 4	Globalna aktywność beta powietrza i opadu całkowitego w Polsce	28
Tabl. 5	Aktywność Cs, <sup>134</sup> Cs, <sup>90</sup> Sr w średnim miesięcznym opadzie całkowitym w Polsce	28
Tabl. 6	Skażenia próbek gleby przez <sup>134</sup> Cs i <sup>137</sup> Cs w wybranych województwach w Polsce w 1989 r.	29
Tabl. 7	Aktywność <sup>137</sup> Cs w mleku płynnym w Polsce w 1989 r.	29
Tabl. 8	Średnia aktywność <sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs w proszku mlecznym w Polsce w 1989 r.	29
Tabl. 9	Zawartość <sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs w mięsie w Polsce w 1989 r.	30
Tabl. 10	Średnia aktywność <sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs w drobiu i dziczyźnie w Polsce w 1989 r.	31
Tabl. 11	Średnia aktywność <sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs w warzywach, grzybach i miodzie w Polsce ze zbiorów w 1989 r.	31
Tabl. 12	Średnia aktywność <sup>134</sup> Cs + <sup>137</sup> Cs w owocach w Polsce ze zbiorów w 1989 r.	31
Tabl. 13	Stan ilościowy materiałów jądrowych w 5-ciu rejonach bilansu w 1989 r.	32
Tabl. 14	Nadzór i kontrola działalności związanej ze stosowaniem materiałów jądrowych oraz źródeł promieniotwórczych	32
Tabl. 15	Zawartości globalne substancji beta-promieniotwórczych w środowisku na terenie i w otoczeniu CSOP w Róźnie w 1989 r.	33
Tabl. 16	Kontrola narażenia pracowników	34
Tabl. 17	Ważniejsze radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne w 1989 r.	35
	Załącznik 1 - Wykaz aktów wykonawczych do ustawy - Prawo atomowe	37

## Wstęp

*Sejmowa Komisja Nauki i Postępu Technicznego - po raz czwarty, a obecna Komisja - po raz pierwszy otrzymuje raport o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce. Raport zawiera również informacje o zakresie i formach działania Państwowego Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej, którym kieruję od 15 grudnia 1989 r., po powołaniu mnie przez Prezesa Rady Ministrów na stanowisko Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.*

*Raport prezentowany obecnie przedstawia stan bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 1989 r.*

# 1. PODSTAWY PRAWNE WYKONYWANIA NADZORU I KONTROLI W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 1989 ROKU

Podstawą prawną wykonywania nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej są dwa akty prawne: 1) ustawa z dnia 10 kwietnia 1986 r. - Prawo atomowe, która ustanowiła Państwowy Dozór Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej (Dozór Jądrowy) oraz określiła jego główne zadania i powołała organy zobowiązane do wykonywania tych zadań; 2) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 1988 r. w sprawie organizacji, szczegółowych zadań i trybu wykonywania państwowego dozoru bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Zgodnie z w/w aktami normatywnymi, funkcje Dozoru Jądrowego w Polsce wykonują Prezes Państwowej Agencji Atomistyki i podlegający mu bezpośrednio Główny Inspektor Dozoru Jądrowego oraz Inspektorzy i Specjaliści, którzy są pracownikami wydzielonej komórki organizacyjnej Państwowej Agencji Atomistyki - Głównego Inspektoratu Dozoru Jądrowego.

Główny Inspektorat Dozoru Jądrowego dzieli się na trzy wydziały: obiektów jądrowych, zastosowań źródeł promieniowania jonizującego oraz przepisów i norm. W ramach Inspektoratu działa również zespół zajmujący się koordynacją badań i rozwoju w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Główny Inspektorat współpracował bezpośrednio z Centralnym Laboratorium Ochrony

Radiologicznej (CLOR), któremu zlecał wykonywanie określonych zadań na potrzeby dozoru. Jest to zagwarantowane w znowelizowanym w 1988 r. statucie CLOR, zgodnie z którym do podstawowych zadań CLOR należy m.in. prowadzenie badań naukowych, prac badawczo-rozwojowych i specjalistycznych w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, służących bezpośrednio lub pośrednio realizacji zadań Dozoru Jądrowego. Te powiązania Dozoru Jądrowego z CLOR są korzystne, gdyż rozstrzygnięcia dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej muszą się opierać na wynikach prac naukowo-technicznych i aktualnej wiedzy w tej dziedzinie, do czego m.in. zobowiązuje § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 11 stycznia 1988 r. Kadra naukowo-badawcza CLOR była więc szeroko wykorzystywana w działalności dozorowej.

Na podstawie upoważnień zawartych w ustawie - Prawo atomowe, organy administracji państwowej (m.in. Rada Ministrów, Minister Zdrowia i Opieki Społecznej, Minister Finansów, Minister Obrony Narodowej, a głównie Prezes Państwowej Agencji Atomistyki) uregulowały w drodze rozporządzeń i zarządzeń podstawowe zagadnienia merytoryczne dotyczące bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w działalności związanej z wykorzystywaniem energii atomowej w kraju, w tym m.in.:

— dawki graniczne promieniowania,

- ewidencję i kontrolę źródeł promieniowania jonizującego,
- ewidencję i kontrolę oraz ochronę fizyczną materiałów jądrowych,
- szkolenie i nadawanie uprawnień do zajmowania stanowisk mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
- strefę ochronną wokół obiektu jądrowego,
- wymagania dotyczące sprzętu ochronnego i ewidencję wyników pomiarów dozymetrycznych,
- ochronę przed promieniowaniem jonizującym w pracowniach rentgenowskich,
- zasady zaliczania odpadów do odpadów promieniotwórczych oraz ich kwalifikowania i ewidencjonowania oraz warunki ich unieszkodliwiania i składowania,
- szczegółowe wymagania i warunki bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dotyczące przygotowania planów postępowania awaryjnego w obiektach jądrowych,
- zasady i tryb stosowania przepisów ustawy — Prawo atomowe w jednostkach organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej,
- organizację, uruchamianie i zasady użycia chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych.

W drodze wewnętrznych aktów prawnych, Prezes PAA wykonał upoważnienia ustawowe, dotyczące spraw szkolenia i ochrony radiologicznej, tj.:

- 1) powołał Komisję Egzaminacyjną prowadzącą postępowanie kwalifikacyjne osób ubiegających się o uprawnienia do zajmowania stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w jednostkach organizacyjnych innych niż obiekty jądrowe (zarządzenie nr 13 Prezesa PAA z 28 grudnia 1989 r.),
- 2) zatwierdził programy szkolenia specjalistycznego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej — typ B i C (decyzja Prezesa PAA z 25 marca 1989r.).

W przygotowaniach są akty prawne dotyczące powyższych spraw w odniesieniu do osób zatrudnionych w obiektach jądrowych.

Wykaz wydanych dotychczas aktów wykonawczych do ustawy — Prawo atomowe zawiera załącznik 1.

Mówiąc o podstawach prawnych działalności Dozoru Jądrowego, należy wspomnieć o dwu-

i wielostronnych umowach i porozumieniach, które współcześnie, wskutek coraz ściślejszej i wielopłaszczyznowej współpracy międzynarodowej, są ważnym źródłem prawa. Z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej naszego kraju, najistotniejszą jest w tej chwili współpraca w zakresie uregulowań prawnych związanych z powiadamianiem i współdziałaniem w przypadku awarii jądrowej. Podstawę tej współpracy tworzą dwie konwencje, które w stosunku do Polski obowiązują od 22 kwietnia 1988 r., tj.:

— Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej (Dz.U. nr 31 z 1988 r., poz. 216),

— Konwencja o pomocy w przypadku awarii jądrowej lub zagrożenia radiologicznego (Dz.U. nr 31 z 1988 r., poz. 218).

Państwa — strony obu konwencji uznały za celowe zawieranie dodatkowych, wielo- lub dwustronnych porozumień dotyczących przedmiotu konwencji. Pierwsze tego typu porozumienie zostało zawarte w 1987 r. między Rządem PRL a Rządem Królestwa Danii — jest to umowa o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem (weszła w życie 2.12. 1988 r.).

W roku ubiegłym podpisało:

— umowę pomiędzy Rządem PRL a Rządem Królestwa Norwegii o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem (umowa została podpisana w dniu 15 listopada 1989 r., procedura zatwierdzania jest w toku),

— umowę pomiędzy Rządem PRL a Rządem Republiki Austrii w sprawie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem (umowa została podpisana 15 grudnia 1989 r., procedura zatwierdzania jest w toku).

Ponadto w roku ubiegłym zostały zakończone negocjacje w sprawie podpisania umowy między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Szwecji o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji dotyczących urządzeń jądrowych oraz o współpracy naukowej w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem (umowa została parafowana 8 listopada 1989 r.).

Opierając się na doświadczeniach z negocjo-

wania przytoczonych umów, opracowano w Państwowej Agencji Atomistyki w 1989 r. ramowy projekt umowy, który może stanowić podstawę do podjęcia negocjacji w sprawie zawarcia umów dwustronnych z bezpośrednimi sąsiadami naszego kraju. Projekty te zostały przekazane przez Prezesa PAA przedstawicielom Czechosłowacji, NRD i ZSRR w I kw.

## 2. ZAKRES I FORMY WYKONYWANIA DOZORU W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

Nadzorem i kontrolą objęta była każda, prowadzona w kraju, działalność związana z wykorzystywaniem materiałów jądrowych, źródeł promieniotwórczych oraz urządzeń zawierających takie źródła, a w szczególności:

- eksploatacja pracujących reaktorów jądrowych,
- lokalizacja i budowa nowych obiektów jądrowych, w tym zwłaszcza budowa Elektrowni Jądrowej — Żarnowiec,
- obrót oraz stosowanie i wytwarzanie materiałów jądrowych i źródeł promieniotwórczych,
- unieszkodliwianie i składowanie odpadów promieniotwórczych,
- transport materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych,
- produkcja sprzętu dozymetrycznego i ochronnego,
- uruchamianie pracowni izotopowych oraz obsługa urządzeń, obiektów i procesów ważnych ze względu na bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną.

Nadzór pełniono głównie w formie wydawania zezwoleń na poszczególne rodzaje działalności. Podstawą wydania zezwolenia było spełnienie wymagań bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej przez ubiegającego się o zezwolenie oraz pozytywne wyniki analiz i ocen wymaganej dokumentacji bezpieczeństwa a także pozytywne wyniki inspekcji u wnioskodawcy.

Działalność w zakresie nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną w obiektach jądrowych przedstawiono w rozdz. 5.

W rozdz. 7 omówiono działalność kontrolną,

1990 r. Odnośnie umowy z Czechosłowacją uzgodniono, że eksperci obu krajów przygotowują projekt umowy do końca III kw. 1990 r. Pierwsza runda rozmów negocjacyjnych w sprawie umowy z NRD przewidywana jest w maju 1990 r.; podobna inicjatywa przewidziana jest w stosunku do Węgier.

która miała na celu stwierdzenie prawidłowości stosowania, wytwarzania, obrotu itp. materiałami jądrowymi i źródłami promieniowania jonizującego oraz prowadzenia gospodarki odpadami promieniotwórczymi, a także sprawdzenie przestrzegania wymagań i warunków bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej określonych w zezwoleniach.

Z wykonywaniem nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej wiąże się ściśle działalność kontrolna i usługowa, tj. służba awaryjna, szkolenie osób nadzorujących pracę ze źródłami promieniowania u użytkowników, wzorcowanie aparatury itp. Prace te wykonane przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej omówiono w rozdz. 7.5. i przedstawiono w tablicy 14.

Dla oceny stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w kraju istotne znaczenie ma, oprócz kontroli obiektów, zakładów i urządzeń jądrowych, kontrola skażeń promieniotwórczych środowiska (powietrza, gleby, wody) oraz artykułów spożywczych. W Polsce systematyczną kontrolę skażeń prowadzi Służba Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych, którą tworzy sieć placówek pomiarowych, zorganizowanych w stacjach sanitarno-epidemiologicznych, laboratoriach ochrony środowiska i instytucjach naukowych różnych resortów oraz Centralny Ośrodek Pomiaru Skażeń, którego funkcję pełni Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR).

Ocenę sytuacji radiologicznej na podstawie wyników pomiarów skażeń oraz ocenę narażenia ludności kraju w 1989 r. przedstawiono w rozdz. 3 i 4 raportu.

## 3. OCENA SYTUACJI RADIOLOGICZNEJ NA PODSTAWIE WYNIKÓW POMIARÓW SKAŻEŃ

Kontrola poziomu skażeń w Polsce prowadzona jest przez Służbę Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych (SPSP). Została ona powołana Uchwałą Rady Ministrów w 1961 r., a Uchwała nr 265/64 Rady Ministrów z dnia 29 sierpnia 1964 r. w sprawie organizacji i zakresu działania Służby Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych nadała jej trwałe formy organizacyjne.

Zadaniem SPSP jest wykrywanie skażeń promieniotwórczych, dokonywanie ich pomiarów oraz opracowanie danych pomiarowych i wniosków dla właściwych organów państwowych. Działanie służby nadzorowane jest przez Państwową Agencję Atomistyki.

Zadaniem SPSP jest wykrywanie skażeń promieniotwórczych, dokonywanie ich pomiarów oraz opracowanie danych pomiarowych i wniosków dla właściwych organów państwowych. Działanie służby nadzorowane jest przez Państwową Agencję Atomistyki. Służbę pomiarów tworzą placówki pomiarowe i Centralny Ośrodek Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych. Placówki pomiarowe zorganizowane są w laboratoriach i placówkach kontrolnych należących do różnych instytucji. Obecnie działają one w ramach Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych, ośrodków badań i kontroli środowiska, zakładów higieny weterynaryjnej, stacji chemiczno-rolniczych, przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji oraz (pojedynczo) niektórych instytutów naukowo-badawczych. Placówki pomiarowe funkcjonalnie podlegają swoim macierzystym instytucjom, natomiast ich działanie merytoryczne jest koordynowane i nadzorowane przez Centralny Ośrodek Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych (COPSP). Funkcję COPSP pełni Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, stanowiące jednocześnie bazę naukowo-badawczą Służby Pomiarów Skażeń Promieniotwórczych. Do zadań placówek pomiarowych należy wykrywanie skażeń promieniotwórczych i wykonywanie systematycznych pomiarów w pobieranych próbkach.

Pomiarami skażeń objęte jest powietrze, opad całkowity, opady atmosferyczne, wody powierzchniowe, woda wodociągowa, ścieki, gleba, rośliny, artykuły żywnościowe i produkty spożywcze.

Placówki pomiarowe w 10 stacjach meteorologicznych pełnią rolę placówek ostrzegawczych o nadzwyczajnym wzroście poziomu pro-

mieniowania na terytorium kraju. Placówki te stanowią system alarmowy. Prowadzą one ciągłe pomiary mocy dawki promieniowania gamma oraz pomiary skażeń w dobowych próbkach powietrza i opadu całkowitego.

W latach 1988 i 1989 obserwuje się dalszy spadek aktywności do poziomu przed awarią w Czarnobylu. Zanikły już sztuczne izotopy promieniotwórcze o krótkich i średnich okresach półrozpadu, jakie uwolniły się do środowiska podczas awarii. Praktycznie występują w środowisku jedynie długo żyjące izotopy promieniotwórcze, a przede wszystkim cez 137. W niewielkich ilościach znajduje się cez 134 i w ilościach śladowych stront 90.

Charakterystycznymi wielkościami, według których ocenia się sytuację radiologiczną jest moc dawki promieniowania gamma i zawartość izotopów promieniotwórczych w powietrzu (aktywność powietrza) oraz wielkość opadu promieniotwórczego na powierzchnię ziemi. Pierwsza wielkość ma istotne znaczenie ze względu na zewnętrzne narażenie ludzi na promieniowanie jonizujące, druga na skażenie dróg oddechowych człowieka, a trzecia na skażenie roślinności i wytwarzanych z niej artykułów spożywczych oraz karmiących się roślinnością zwierząt oraz pochodzących z nich produktów mięsnych. Dla oceny skażeń promieniotwórczych żywności reprezentatywna jest aktywność mleka.

Moc dawki promieniowania gamma była w 1989 r. na poziomie z 1985 r., t.j. w okresie przed awarią, i wynosiła od 3 do 23  $\mu\text{R}/\text{h}$  (mikrorentgenów na godzinę). Jest to wartość obejmująca promieniowanie pochodzące z naturalnych źródeł promieniotwórczych (kosmos, skorupa ziemska) oraz sztucznych źródeł promieniotwórczych, uwolnionych do środowiska w wyniku działalności człowieka.

Średnia aktywność powietrza w poszczególnych miesiącach 1989 r. wynosiła 1,0  $\text{mBq}/\text{m}^3$  (milibekerele na metr sześcienny) i jest porównywalna z aktywnością powietrza przed awarią w Czarnobylu.

Aktywność kumulująca się w glebie po awarii w Czarnobylu na skutek opadu na powierzchnię ziemi pochodzi obecnie głównie od izotopów

cezu. Izotopy te są silnie związane w glebie i tylko w niewielkim stopniu przechodzą do roślin przez ich korzenie, nie mniej, w artykułach żywnościowych pochodzenia roślinnego, za wartość cezu jest wyższa niż przed awarią w Czarnobylu, ale jak wykazują pomiary stopniowo się zmniejsza. Na przykład, całkowita aktywność mleka przed awarią wynosiła średnio 42 Bq/l, gdy w pierwszych dniach po awarii dochodziła do 300 Bq/l. Aktywność czesowa mleka w 1989 r. wynosiła od 0,2 do 28,8 Bq/l i była mniejsza niż w 1988 r. (5—37 Bq/l).

Również mniejsza niż w 1988 r. była zawartość cezu w mięsie i wynosiła w 1989 r. od 5 do 185 Bq/kg. Skażenia mięsa w 1988 r. osiągnęły maksymalnie 200 Bq/kg. Próbkę mięsa pobierane były z wołowiny, baraniny, koniny, cielęciny i wieprzowiny przy czym najmniejsze skażenia cezem wykazywały próbki cielęciny i wieprzowiny.

Podobnie mniejsza niż w 1988 r. była aktywność czesowa próbek mięsa pochodzącego z drobiu i dziczyzny. Wynosiła ona w grupie drobiu od 5 do 12 Bq/kg, a w grupie dziczyzny od 5 do 181 (602) Bq/kg. Podana w nawiasie wartość 602 Bq/kg odnosi się do próbek mięsa sarny. Ogólnie należy stwierdzić, że średnia aktywność czesowa mięsa dziczyzny jest kilkakrotnie wyższa niż aktywność mięsa zwierząt domowego chowu.

Kilkakrotnie wyższe stężenie cezu rejestrowano w owocach leśnych i grzybach (szczególnie

w podgrzybkach), w porównaniu z owocami ogrodowymi.

W tym przypadku obserwuje się również stopniowy spadek aktywności. Średnia aktywność owoców ogrodowych wynosiła w 1989 r. 5 Bq/kg, a owoców leśnych: 15—75 Bq/kg (czarne jagody), 15—74 Bq/kg (borówki). Próbkę świeżych podgrzybków wykazywały od 331 do 1036 Bq/kg.

Szczegółowe dane pomiarowe z 1989 r. zawierają tablice 1—12.

Obecnie w krajach EWG wymaga się, aby sumaryczna zawartość izotopów cezu w mleku i przetworach mlecznych nie przekraczała 370 Bq/kg, a w pozostałych produktach żywnościowych 600 Bq/kg. W świetle tych ograniczeń, skażenia artykułów żywnościowych w Polsce są znacznie poniżej wymienionych limitów. W przypadku grzybów i dziczyzny, z uwagi na ich niewielki udział w rocznej diecie w Polsce, wpływ tych artykułów na napromienienie ludności nie jest znaczący.

Na podstawie wykonanych pomiarów ocenia się, że w wyniku skażeń środowiska i żywności sztucznymi izotopami promieniotwórczymi, średni roczny efektywny równoważnik dawki, otrzymywanej przez pojedyncze osoby w Polsce w 1989 r, nie przekraczał 0,1 mSv (milisiwerta), wobec ustalonej przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w Wiedniu (MAEA) i obowiązującej w Polsce rocznej dawki granicznej 1,0 mSv (MP Nr 14 z dnia 21.05.1988 r., poz. 124).

## 4. OCENA NARAŻENIA LUDNOŚCI

Ogólny poziom promieniowania w kraju nie uległ istotnym zmianom w porównaniu z 1988 r. Znikome poziomy promieniowania lub zanieczyszczeń promieniotwórczych dotyczą ograniczonych grup osób bezpośrednio zatrudnionych przy stosowaniu aparatury izotopowej w przemyśle, izotopowych czujek dymu, urządzeń antyelektrostatycznych i innych, przy transporcie substancji promieniotwórczych i przy eksploatacji ośrodka Świerk.

Promieniowanie od izotopów pochodzenia naturalnego występuje w całym otoczeniu — na przykład w budynkach stałego przebywania. Pomiar promieniowania występujących w nich

promieniotwórczych pochodnych radonu, będącego gazem, jest trudny i obciążony wieloma błędami wobec zmienności parametrów decydujących o poziomie tego promieniowania. Wykonane dotychczas oceny wskazują na różnicowane wartości, przy czym nie stwierdza się jednoznacznego wpływu konstrukcji (materiału) budynku. Według wstępnych danych przypadki największych stężeń radonu rejestruje się w województwach podgórskich. Od szeregu lat obowiązuje norma na maksymalne zawartości substancji promieniotwórczych w materiałach budowlanych. Wobec znacznych zmian w organizacji gospodarki polskiej, uważa się za celowe

sprawdzenie stopnia przestrzegania tej normy.

Wyrażane nieraz obawy o szkodliwym dla zdrowia wpływie promieniowania emitowanego przez telewizory nie znajdują potwierdzenia, gdyż średnia dawka, oszacowana na podstawie wykonanych pomiarów kontrolnych, wynosi rocznie zaledwie około 0,5  $\mu$ Sv (mikrosiwerta), co stanowi mniej niż 0,1% wartości rocznej dawki granicznej, wynoszącej 1 milisiwert. Nie produkuje się już zegarków z promieniotwórczą farbą świecąca, a stare egzemplarze stanowią zazwyczaj niewielkie źródła promieniowania. Na podstawie danych, przedstawionych w niniejszym raporcie i przeprowadzonych analiz

stwierdza się, że promieniowanie jonizujące związane z wykorzystywaniem źródeł promieniotwórczych oraz emitujących to promieniowanie przedmiotów powszechnego użytku, jak również z eksploatacją elektrowni jądrowych w świecie, stanowi niewielką część (poniżej 1%) promieniowania nas otaczającego, tj. promieniowania pochodzenia naturalnego. Na przykład, medyczne stosowanie promieniowania jonizującego, według danych Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, w zależności od kraju stanowi od 25% do 45% promieniowania pochodzenia naturalnego.

## 5. DOZÓR JĄDROWY NAD OBIEKTAMI JĄDROWYMI

W 1989 r. Dozór Jądrowy sprawował nadzór i kontrolę następujących obiektów jądrowych:

- elektrownia jądrowa — Żarnowiec w budowie,
- elektrownia jądrowa — Warta zlokalizowana w Klempiczu,
- reaktory badawcze EWA, MARIA i AGATA eksploatowane w Instytucie Energii Atomowej w Świerku,
- obiekty i urządzenia jądrowe, współpracujące z reaktorami jądrowymi w Instytucie Energii Atomowej w Świerku.

### 5.1. Elektrownia Jądrowa — Żarnowiec

W 1989 r. podobnie jak w latach ubiegłych sprawowanie dozoru jądrowego nad elektrownią jądrową Żarnowiec w budowie polegało głównie na:

- 1) kontroli przestrzegania i realizacji warunków zezwolenia na budowę wydanego przez Prezesa PAA w 1985 r.,
- 2) kontroli wdrażania i efektywności działania Programu Zapewnienia Jakości Budowy EJ — Żarnowiec,
- 3) analizowaniu i opiniowaniu dokumentacji związanej z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną,
- 4) udziale w kontrolach rewizyjnych związanych z wdrażaniem programów zapewnienia jakości u głównych kontrahentów Inwestora.

Jednakże ze względu na malejące z miesiąca na miesiąc tempo robót, spowodowane m.in. narastającymi trudnościami finansowymi, aż do całkowitego praktycznie ich zatrzymania w miesiącu lipcu, nie istniała potrzeba tak częstych kontroli dozoru, jak to miało miejsce w latach ubiegłych. Zdecydowano prowadzić je rzadziej lecz bardziej kompleksowo, zwiększając zakres i liczbę uczestniczących inspektorów. W większym stopniu korzystano z obecności na budowie stałego przedstawiciela Dozoru Jądrowego, przygotowywanego już od dłuższego czasu do objęcia funkcji inspektora rezydenta. Przedstawiciel ten składał pisemne (cotygodniowe) raporty o prowadzonych na budowie pracach i utrzymywał regularnie telefoniczne kontakty z kierownictwem dozoru.

W okresie sprawozdawczym przeprowadzona została również dodatkowo ocena budowy EJ — Żarnowiec przez zaproszoną przez Rząd Polski misję Pre-OSART z Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA).

Poniżej omówione zostaną rutynowe działania Dozoru Jądrowego oraz działania związane z koniecznością zabezpieczenia budowy ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego w okresie jej zatrzymywania.

5.1.1. Kontrolę przestrzegania i realizacji warunków zezwolenia wykonywano poprzez okresowe sprawdzanie działalności Inwestora. Warunki te można podzielić na dwie grupy:

A. Warunki, których termin realizacji upłynął 31.12.1988 r.



Kontrole przeprowadzone u Inwestora przez Dozór Jądrowy w 1988 r. wykazały niespełnienie dziesięciu warunków zezwolenia na budowę (1.18—1.21, 1.23—1.28). Terminy wykonania tych warunków były uzgodnione z Inwestorem i uwzględniały realne możliwości ich spełnienia, a ze względu na opóźnienia w budowie były dwukrotnie przesuwane.

Warunki te nakazywały m.in. uzupełnienie i przedłożenie:

- szeregu informacji i opisów układów i elementów przyszłej elektrowni ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, i koniecznych do przeprowadzania niezależnych ocen bezpieczeństwa,
- oceny możliwości przeprowadzenia badań diagnostycznych oraz konserwacji i remontów w okresie eksploatacji,
- niewykonanych do chwili uzyskania zezwolenia szeregu analiz bezpieczeństwa, bez których zarówno Inwestor, jak i Dozór Jądrowy nie mogli być przekonani, że projektowany i budowany obiekt jest rzeczywiście bezpieczny.

Podjęmowane przez Dozór Jądrowy działania stymulujące, takie jak wydawanie zaleceń pokontrolnych, organizowanie specjalistycznych spotkań konsultacyjnych z udziałem m.in. Inwestora i Generalnego Projektanta nie dały rezultatów. Ponieważ dla większości omawianych warunków, ustalone terminy ich spełnienia były, ze względu na zaawansowanie projektowania i budowy, najpóźniejszymi możliwymi do przyjęcia, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego wnioskuje w styczniu 1989 r. do Prezesa PAA o uchylenie zezwolenia na budowę EJ — Żarnowiec. Jednocześnie wnosił o umożliwienie prowadzenia prac zabezpieczających dotychczas wykonywanych konstrukcji, do czasu spełnienia terminowych warunków.

Ze względu na znikomy w omawianym okresie (wiosna 1989 r.) postęp prac na budowie i podjęcie przez Ministerstwo Przemysłu szeregu działań zmierzających do zrealizowania warunków zezwolenia, Prezes PAA nie uchylił zezwolenia, ale na podstawie art. 57 ust. 1 ustawy — Prawo atomowe z dnia 10.04.1986 r. wydał w dniu 11.05.1989 r. Nakaz nr 1/89, zobowiązujący Inwestora do usunięcia w nieprzekraczalnym terminie 30.09.1989 r. stwierdzonych odstępstw od wymagań w omówionych warunkach. Inwestor wyznaczył personalnie odpowiedzialnych za realizację Nakazu pracowników, którzy składali w siedzibie Dozoru Jądrowego comiesięczne raporty o postępie

realizacji warunków.

W wyniku analizy otrzymanej dokumentacji, uwzględniając z jednej strony zaawansowanie budowy, a z drugiej narastające opóźnienia, Dozór Jądrowy uznał Nakaz nr 1 Prezesa PAA za spełniony w wyznaczonym terminie.

B. Warunki, które realizować należy w trybie ciągłym (bezterminowe)

Na polecenie Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego przeprowadzono w 1989 r. trzy inspekcje, których przedmiotem było, przede wszystkim, skontrolowanie:

— stanu prac przy budowie budynku głównego reaktorów związanych w szczególności z przygotowaniem do wykonywania lub wykonywaniem:

- a) elementów osłonowych i konstrukcyjnych z betonów ciężkich i serpentynitowych,
- b) trwałych zabezpieczeń antykorozyjnych,
- c) zabezpieczenia zmontowanych zbiorników i wykładzin,
- d) połączeń spawanych elementów kanalizacji aktywnej i wykładzin strefy hermetycznej,

— istniejącej dokumentacji technologicznej budynku gospodarki odpadami promieniotwórczymi,

— działań podjętych w zakresie szkolenia personelu,

— przywołania do rozruchu i eksploatacji w zakresie:

- a) organizacji,
- b) szkolenia,
- c) zapewnienia jakości,

— stanu realizacji przedeksplatacyjnego, radiologicznego monitoringu środowiska wokół EJ — Żarnowiec,

— zaawansowania prac w zakresie planowania awaryjnego,

— stanu prac związanych z opracowaniem modelu rozprzestrzeniania się uwolnień promieniotwórczych z elektrowni jądrowej.

Poniżej przedstawiono ważniejsze wyniki tych inspekcji oraz związane z nimi zalecenia pokontrolne wydane przez inspektorów Dozoru Jądrowego:

1. Wobec negatywnych wyników badań jakości betonu ciężkiego w próbnych płytach stropowych, po kilkumiesięcznym okresie od czasu ich zabetonowania i z uwagi na stopień zaawansowania robót w budynku reaktorów zalecono bezwzględne spełnienie w trybie pilnym wymagań przewidzianych w „Wy-

maganiach Jakości 8500/A z września 1986 r.”

2. Inwestor został zobowiązany do przyspieszenia prac nad uzyskaniem ostatecznego projektu technologicznego trwałych zabezpieczeń antykorozyjnych.

3. W toku kontroli inspektorzy nie stwierdzili dostatecznej poprawy zabezpieczenia pomieszczeń z wykładzinami ze stali austenicznej przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Zobowiązano Inwestora do podjęcia energicznych działań w stosunku do Generalnego Wykonawcy i jego podwykonawców.

4. Wyrwykowa kontrola radiogramów połączeń spawanych wykładziny hermetycznej szybu reaktora potwierdziła poprawność przeprowadzonej oceny tych radiogramów, a ocena wadliwości nie budziła zastrzeżeń.

5. Przegląd posiadanej przez Inwestora dokumentacji dotyczącej założeń gospodarki odpadami promieniotwórczymi wykazał jej niekompletność i istnienie szeregu niejasności. Inwestorowi zalecono wykonanie i przekazanie Dozorowi Jądrowemu analizy stanu przygotowania EJ — Żarnowiec do prowadzenia gospodarki odpadami promieniotwórczymi.

6. Zalecono Inwestorowi przekazanie Dozorowi Jądrowemu do zatwierdzenia programu szkolenia osób przewidzianych na stanowiska ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, zgodnie z Zarządzeniem Prezesa PAA z dnia 28.07.1987 r.

7. Zalecono zintensyfikowanie prac nad przygotowaniem organizacji rozruchu i przekazanie konkretnych propozycji do Dozoru Jądrowego, przy czym zwrócono uwagę na bezwzględną konieczność spełnienia wymagań Dozoru Jądrowego w zakresie sprawowania przez Inwestora pełnej kontroli nad całym procesem rozruchu zgodnie z wcześniej ustalonym wymaganiem.

8. Inwestor powinien przesłać do Dozoru Jądrowego aktualną wersję Programu Kontroli Środowiska przez Ośrodek Pmiarów Zewnętrznych (OPZ) EJ — Żarnowiec na okres po uruchomieniu I-go bloku.

Oceniono, że OPZ ma obecnie bardzo ograniczone możliwości techniczne realizacji warunku 1.17 zezwolenia na budowę, narzucającego Inwestorowi m. in. konieczność przeprowadzania pomiarów tła promieniowania na terenie i w otoczeniu EJ — Żarnowiec, przed sprowadzeniem na teren budowy paliwa jądrowego.

Inwestor powinien dołożyć wszelkich starań, aby zakupić niezbędną aparaturę do pomiarów tła i analizy promieniowania jonizującego.

We wrześniu 1989 r. przeprowadzono spotkanie inspektorów Dozoru Jądrowego z przedstawicielami Inwestora w celu sprawdzenia przygotowania Inwestora do przyjęcia i udzielenia informacji ekspertom misji MAEA d/s analizy i oceny procesu budowy oraz stanu przygotowania do rozruchu i eksploatacji elektrowni jądrowej (Pre-OSART) oraz w uzasadnionych przypadkach zaproponowania podjęcia działań usprawniających przebieg misji. Spotkanie, oprócz pewnych wniosków i zaleceń związanych bezpośrednio z misją Pre-OSART dostarczyło także cennych informacji mających wpływ na dalsze wymagania Dozoru Jądrowego.

5.1.2. Wdrożenie i efektywność działania Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) kontrolowano właściwie podczas wszystkich przeprowadzonych w 1989 r. inspekcji, przy czym szczególny nacisk położono na dokumentowanie odbiorów prac mechanicznych i budowlanych wykonywanych przy szybach reaktorów i wykładzinach szczelnych.

Cennych informacji dotyczących stosowania PZJ dostarczyło wspomniane w poprzednim punkcie spotkanie z Inwestorem, przeprowadzone przed przybyciem ekspertów misji Pre-OSART. Wykazało ono m. in.:

- niepełne wykorzystanie w systemie zarządzania możliwości jakie niesie Program Zapewnienia Jakości i jego efektywne wdrożenie,
- występowanie braków w opracowaniu procedur i instrukcji lub brak aktualizacji istniejących procedur,
- niedociągnięcia dotyczące kompletności, dostępności i znajomości przez kadrę kierowniczą przepisów, na podstawie których budowana jest elektrownia,
- w dalszym ciągu brak koncepcji zapewnienia jakości dla etapu rozruchu i eksploatacji,
- niepełne przygotowanie działu szkolenia do prowadzenia we właściwy sposób przewidzianej dla niego działalności; zagadnienia związane ze szkoleniem były przedmiotem działań także innych działów dyrekcji budowy EJ — Żarnowiec i nie było spójnego modelu szkolenia.

Usunięcie tych niedociągnięć będzie wyegzekwowane przez Dozór Jądrowy po ewentualnym wznowieniu prac na budowie EJ — Żarnowiec lub nawet w okresie wstrzymania budowy, jeśli odpowiednie pionierzy Inwestora będą

kontynuowały swoją działalność.

5.1.3. W omawianym okresie przeanalizowano 27 ważniejszych dokumentów, z których znaczna część wiązała się z realizacją Nakazu 1/89:

5.1.4. Z tych samych przyczyn, z których zmalała liczba kontroli dozoru jądrowego, zmalała również liczba kontroli rewizyjnych zewnętrznych i wewnętrznych prowadzonych przez Służbę Zapewnienia Jakości Inwestora u jego kontrahentów i we własnych komórkach organizacyjnych, których działalność objęta jest Programem Zapewnienia Jakości.

W wyniku kontroli przeprowadzonych w EJ — Żarnowiec w 1988 r. Dozór Jądrowy uznał za szczególnie pilną kontrolę rewizyjną u Generalnego Wykonawcy (GW) i zalecił Inwestorowi jej przeprowadzenie. Kontrola taka, po uzgodnieniu programu z Dozorem Jądrowym, odbyła się w lutym 1989 r. z udziałem inspektorów Dozoru Jądrowego w charakterze obserwatorów i miała na celu sprawdzenie wdrożenia PZJ u Generalnego Wykonawcy, a w szczególności:

- organizacji GW, zakresu działania i powiązań funkcjonalnych Służby Zapewnienia Jakości z pozostałymi komórkami organizacyjnymi,
- uznawanie gotowości podwykonawców GW,
- obiegu dokumentacji,
- postępowania z uchybieniami jakości,
- kwalifikacji personelu,
- znajomości PZJ-GW,
- koordynacji robót w reaktorowni EJ — Żarnowiec.

Wyniki kontroli rewizyjnej przedstawiono przedstawicielom Generalnego Wykonawcy w czasie spotkania podsumowującego oraz zawarto je w raporcie nr 10 wraz z zaleceniami pokontrolnymi. Raport powyższy, zawierający terminy usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości oraz nazwiska osób odpowiedzialnych za ich usunięcie, został przekazany przez Inwestora dyrektorowi Generalnego Wykonawcy w marcu 1989 r.

- W czasie kontroli rewizyjnej stwierdzono m. in.:
- jako podstawowe uchybienie, nieadekwatną do formalnego i merytorycznego zakresu obowiązków i odpowiedzialności GW wartość PZJ-GW; wiele działań opisanych w PZJ-GW nie zostało wdrożonych lub ich wdrożenie odbywa się nieprawidłowo,
  - GW nie prowadzi kontroli rewizyjnych wewnętrznych, co świadczy o zaniedbaniu lub niezrozumieniu jednej z podstawowych za-

sad systemu zapewnienia jakości i uniemożliwia ocenę skuteczności wdrożenia PZJ-GW przez jego komórki organizacyjne, — brak konsekwencji w działalności GW w egzekwowaniu od wykonawców robót wdrażania ich PZJ-ów. Na skutek tego wymaganą jakość robót uzyskuje się w wyniku działań interwencyjnych nadzoru inwestorskiego, doraźnych kontroli nadzoru autorskiego lub okresowych kontroli inspektorów Dozoru Jądrowego,

- brak zdecydowanych działań w celu utrzymania osiągniętej jakości wykonanych robót, czego przykładem był bałagan w pomieszczeniach budynku głównego reaktorów, w których wykonana jest wykładzina austenityczna.

5.1.5. Od 18 września do 2 października 1989 r. na zaproszenie Rządu Polskiego przebywał w EJ — Żarnowiec międzynarodowy zespół ekspertów misji Pre-OSART, który przeprowadził przegląd, analizę i ocenę, z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, procesu budowy oraz przygotowań do rozruchu i eksploatacji tego obiektu.

W misji brało udział 10 ekspertów z MAEA, Finlandii, Hiszpanii, Kanady, RFN, Szwecji, Węgier, Włoch i USA.

Misja nastawiona była na przegląd charakterystycznych uwarunkowań bezpieczeństwa przyszłej eksploatacji. Jej zasadniczym celem było wskazanie mocnych i słabych punktów w procesie budowy. Przegląd nie miał natomiast na celu całościowej oceny bezpieczeństwa elektrowni.

Zgodnie z życzeniem uczestników misji, na budowie elektrowni byli obecni inspektorzy dozoru jądrowego, udzielając wymaganych wyjaśnień i informacji.

5.1.6. Już w 1988 r. (m. in. w Raporcie o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w 1988 r., str. 44, poz. 8.2) Dozór Jądrowy zwracał uwagę na ścisły związek między przedłużającym się czasem budowy EJ — Żarnowiec a możliwością zagrożenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Ponieważ tempo budowy w 1989 r. znacznie się obniżyło, Prezes PAA przedstawił Przewodniczącemu Komitetu d/s Nauki i Postępu Technicznego Rady Ministrów „Stanowisko Dozoru Jądrowego w sprawie stanu budowy EJ — Żarnowiec”. W piśmie tym ostrzegał o możliwości pogarszania się jakości wykonanych już konstrukcji i urządzeń na skutek oddziaływań mechanicznych i chemicznych. Oczywiście stanowi

to potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa, które będzie coraz poważniejsze w przypadku dalszego zmniejszania tempa budowy lub jej wstrzymania.

W lipcu 1989 r. Wiceprezes Rady Ministrów skierował pismo do Ministra Przemysłu prosząc o określenie, w porozumieniu z Prezesem PAA, warunków techniczno-ekonomicznych zawieszenia budowy tak, aby nie straciło ważności zezwolenie wydane przez Prezesa PAA. W związku z powyższym Dozór Jądrowy sformułował wymagania dla dokumentacji, jaka powinna być przedłożona przez inwestora w celu dokonania analizy możliwości takiego zawieszenia. Dozór Jądrowy zdawał sobie sprawę, iż spełnienie tych wymagań oraz ich wdrożenie jest zadaniem niezmiernie trudnym, czasochłonnym i kosztownym. Należy jednocześnie podkreślić, że ich spełnienie może okazać się mimo wszystko niewystarczające dla ponownego podjęcia budowy EJ — Żarnowiec jako bezpiecznego obiektu, jeżeli okres wstrzymania budowy będzie się przedłużał.

Już w lipcu 1989 r. Inwestor przygotował program I etapu (na drugą połowę roku) robót zabezpieczających zgodny ze wspomnianymi wyżej wymaganiami Dozoru Jądrowego. Niestety, brak środków finansowych uniemożliwił Inwestorowi zrealizowanie nawet tego pierwszego etapu zabezpieczenia obiektu. Należy stwierdzić, że groźnym skutkiem zmniejszenia tempa budowy, a następnie jej wstrzymania bez zapewnienia środków finansowych na zabezpieczenie inwestycji, obok zabezpieczenia przed niszczeniem konstrukcji, rozbięciem organizacji, w jakiej realizowana była inwestycja, wycofanie z trudem zgromadzonego sprzętu specjalistycznego, jest odejście wykwalifikowanej kadry. Dotyczy to zarówno Inwestora jak i jego kontrahentów. Wyszkolenie tych ludzi było kosztowne i długie. Odtworzenie odpowiednio wykwalifikowanej kadry nie będzie łatwe. Z punktu widzenia Dozoru Jądrowego odpowiednio wykwalifikowana i systematycznie szkolona kadra ma decydujący wpływ na jakość wykonywanych prac, a tym samym na zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej obiektu.

## 5.2. Elektrownia jądrowa WARTA

W wyniku Zarządzenia Nr 57 Prezesa Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 1988 r. zmieniony został inwestor EJ — Warta. Wszelkie zobowiązania Zachodniego Okręgu Energetycznego

dotyczące realizacji EJ Warta przejął Zespół Elektrociepłowni „Poznań” w Poznaniu. Do tego nowego inwestora przekazane zostały wnioski z przeprowadzonej przez dozór jądrowy analizy „Wytucznych Inwestora EJ — Warta w sprawie zasad oraz trybu opracowania i realizacji „Programów Zapewnienia Jakości”. Wytuczne te zawierały podstawowe wymagania dla opracowania systemu zapewnienia jakości EJ — Warta oraz wymagania dotyczące zawartości programów zapewnienia jakości generalnych uczestników procesu realizacji tej inwestycji.

W lutym 1989 r. Dozór Jądrowy wziął udział w spotkaniu konsultacyjnym z inwestorem i projektantem na temat zagadnień związanych z uzyskaniem przez inwestora zezwolenia na budowę. Przedstawiono na tym spotkaniu wymagania Dozoru Jądrowego odnośnie dokumentacji bezpieczeństwa. Przedmiotem rozmów były również problemy związane z projektowaniem, a konkretnie z opracowaniem Założeń Techniczno-Ekonomicznych (ZTE) i Wstępnego Raportu Bezpieczeństwa dla EJ — Warta. Wstępnie ustalono termin opracowania dokumentacji, niezbędnej dla uzyskania zezwolenia na budowę EJ — Warta, na czerwiec 1990 r.

W marcu 1989 r. dozór jądrowy wziął udział w przeprowadzonej przez inwestora w Klempiczu kontroli rewizyjnej przedsiębiorstw wykonujących prace przygotowawcze do budowy elektrowni. Prace te były wykonywane przez cztery przedsiębiorstwa. Stwierdzono, że prowadzone one były zgodnie z wcześniej zatwierdzonymi programami.

22 kwietnia 1989 r. Minister Przemysłu, na skutek protestów społecznych, wstrzymał roboty przygotowawcze do budowy EJ — Warta prowadzone w miejscowości Klempicz. W wyniku tej decyzji inwestor polecił wstrzymanie robót prowadzonych na zapleczu pilotującym EJ — Warta oraz prac projektowych i kompleksowych badań inżyniersko-geologicznych potwierdzających wybór lokalizacji, zalecając jedynie wykonanie niezbędnych prac zabezpieczających.

Decyzja wstrzymania prac przy EJ — Warta nie precyzuje czy jest to wstrzymanie czasowe, czy definitywne zaniechanie budowy. W związku z tym Dozór Jądrowy, do chwili ewentualnego ponownego wystąpienia inwestora, traktuje budowę EJ — Warta jako zawieszoną.

## 5.3. Reaktory badawcze i doświadczalne w Instytucie Energii Atomowej

### 5.3.1. Reaktor EWA — 10

W roku 1989 reaktor EWA-10 w Instytucie Energii Atomowej (IEA) w Świerku eksploatowany był do 30 listopada na mocy zezwolenia Prezesa PAA nr 1/88, a następnie na mocy kolejnego zezwolenia Prezesa PAA nr 1/89. Efektywny czas pracy reaktora w tym roku wyniósł 3682 godzin.

Zgodnie z zezwoleniem nr 1/88 w reaktorze tym wykonywano:

- cotygodniowe przeglądy i sprawdzenia okresowe szczelności wymienników ciepła, stanu pompowni obiegu pierwotnego, stanu rdzenia, oporów na filtrach układu wentylacji technologicznej, sprawności aparatury układu zabezpieczeń awaryjnych i układu awaryjnego zraszania rdzenia,
- co dwa tygodnie przeglądy sprawności sygnalizacji alarmowej, sprawności pompy awaryjnej podającej wodę do obiegu wtórnego, sprawności awaryjnego agregatu prądowłórczego.

W ciągu całego roku wystąpiły 23 niesprawności i zdarzenia eksploatacyjne, z których tylko trzy doprowadziły do nieplanowanych wyłączeń reaktora. Nie doprowadziły one do sytuacji groźnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Większość z tych niesprawności można było usunąć na bieżąco. Poważniejszej naprawy wymagała pompa nr 4 obiegu pierwotnego, której wał uległ uszkodzeniu. Pompę tę trzeba było zdemontować i dokonać wymiany wału. Postępowanie związane z odtworzeniem i wymianą wału zaakceptowane zostało przez Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego, a jego realizacja była kontrolowana przez inspektorów dozoru.

W 1989 r. na polecenie Głównego Inspektora przeprowadzono dwie inspekcje poświęcone kontroli przestrzegania wymagań i warunków zezwolenia nr 1/88 oraz realizacji zaleceń z poprzednich kontroli. W wyniku tych kontroli stwierdzono, że większość wymagań i warunków jest należycie spełniona. Potwierdziła to również przeprowadzona przez dozór jądrowy ocena zaktualizowanej wersji „Eksploatacyjnego raportu bezpieczeństwa reaktora EWA-10, cz. I, II i III” oraz „Programu Zapewnienia Jakości Eksploatacji reaktora EWA-10”. Dokumenty te IEA przygotował zgodnie z wymaganiami Zezwolenia 1/88. Niepokój budzi jedynie sytuacja kadrowa w obsłudze reaktora. Stwierdzono też niedostateczną kontrolę parametrów wody w osłonie biologicznej reaktora.

Należy jednak stwierdzić, że IEA przystąpił niezwłocznie do realizacji warunków zezwolenia nr 1/89.

Podsumowując 1989 r. należy stwierdzić, że pomimo trudności kadrowych obsługa reaktora działa poprawnie. Wystąpienie kilku incydentów, które jak wspomniano wcześniej nie zagraziły bezpieczeństwu, świadczy o rosnących trudnościach eksploatacyjnych tego obiektu. Należy podkreślić, że w materiałach, urządzeniach i układach reaktora EWA-10, wskutek wielu lat jego pracy, nastąpiły zmiany właściwości trudne a nawet niemożliwe do określenia, które mogą jednak spowodować uszkodzenia o trudnych do przewidzenia skutkach. Taka ocena aktualnego stanu technicznego reaktora EWA-10 zdecydowała o wydaniu przez Prezesa PAA zezwolenia nr 1/89 na jego eksploatację tylko do 30 czerwca 1990 roku.

### 5.3.2. Reaktor MARIA

W 1989 r. reaktor MARIA był w dalszym ciągu wyłączony. Wykonywano prace przygotowawcze do jego uruchomienia. W ramach tych prac prowadzono szkolenie obsługi, projektowanie układów i urządzeń związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, konserwacją i modernizacją aparatury i urządzeń oraz próby działania układów technologicznych. Przygotowano również kolejną wersję dokumentacji bezpieczeństwa reaktora MARIA. Raport ten przedłożony został dozorowi jądrowemu 13 grudnia 1989 r. wraz z wnioskiem o zezwolenie na uruchomienie reaktora.

Wstępny przegląd i ocena dokumentacji bezpieczeństwa reaktora MARIA wykazały, iż jest ona niekompletna, posiada szereg błędów i niedociągnięć oraz, że przede wszystkim nie odpowiada stanowi faktycznemu obiektu. W związku z tym, dokumentację tę oddalono.

Nie rozwiązana jest również sprawa przetrzymywania zbyt dużej liczby wypalonych elementów paliwowych w basenie przechowawczym tego reaktora.

### 5.3.3. Reaktor mocy zerowej AGATA

W 1989 r. reaktor AGATA pracował w systemie jednozmianowym, łącznie przez 495 godzin, w tym przez 336 godzin na mocy nominalnej. Użytkowany był głównie na potrzeby badawcze Instytutu Problemów Jądrowych w celu: — badania wpływu neutronów i promieniowania gamma na własności ciekło-krystal-

licznych związków mezogennych, zmianę czułości detektorów termoluminescencyjnych, własności leków wzmacniających, parametry przyrządów optoelektrycznych i światłowodów,

— badania parametrów różnych materiałów osłonnych.

Ponadto prowadzono szkolenie studentów i słuchaczy studiów podyplomowych z Politechniki Gdańskiej i Politechniki Śląskiej; ogółem dla 60 osób w ciągu 80 godzin.

W trakcie pracy tego reaktora wystąpiło sześć przypadków niezamierzonego zrzutu prętów bezpieczeństwa, czyli wyłączenia. Spowodowane one były zakłóceniami zasilania i niesprawnościami w automatyce. Nie spowodowały one żadnego zagrożenia bezpieczeństwa.

W lipcu 1989 r. na polecenie Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego w reaktorze AGATA przeprowadzono kontrolę przestrzegania wymagań i warunków zezwolenia Prezesa PAA z dn. 12.03.86 r. na jego eksploatację. W wyniku tej kontroli stwierdzono, że reaktor mocy zerowej AGATA eksploatowany jest zgodnie z wymaganiami tego zezwolenia.

### 5.4. Obiekty i urządzenia współpracujące z reaktorami jądrowymi w Instytucie Energii Atomowej

#### 5.4.1. Przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19 i 19A)

Przechowalniki paliwa wypalonego obsługiwane są i nadzorowane przez personel IEA. W 1989 r. nie przeprowadzono w nich żadnych operacji technologicznych związanych z wywozem paliwa wypalonego. Obiekty te są systema-

tycznie kontrolowane. W dniu 28.11.89 r. inspektorzy MAEA przeprowadzili kontrolę paliwa w przechowalnikach. Przeprowadzane są kontrole parametrów chemicznych i dozometrycznych wody w zbiornikach przechowalników wg instrukcji IT-S/8/89. Parametry te, szczególnie w odniesieniu do basenu w przechowalniku 19A, w którym przechowywane jest paliwo WWR-SM z reaktora EWA, nie uległy poprawie w porównaniu z rokiem 1988. Dozór Jądrowy zażądał od dyrektora IEA przedstawienia do końca 1989 r. planu postępowania z paliwem WWR-SM i EK-10 w bliższej (5 lat) i dalszej (5—25 lat) przyszłości. Dokument taki nie został dostarczony Dozorowi Jądrowemu.

#### 5.4.2. Stanowisko badawczo-modelowe elektrowni jądrowej (SBM-EJ)

W 1989 r. montaż Stanowiska Badawczo-Modelowego Elektrowni Jądrowej w reaktorze MARIA był prowadzony nadal na podstawie zezwolenia Nr 2/87 Prezesa PAA. W pierwszej połowie roku nastąpiły jednak znaczne opóźnienia prac, związane z niewłaściwą jakością części rur nierdzewnych, dostarczonych z ZSRR do prefabrykacji, oraz zaworów. Wyroby te wymagały pełnego przebadania, częściowej eliminacji i zastąpienia innymi. Dozór Jądrowy brał udział również w rozstrzygnięciu problemów odbiorców technicznych elementów SBM-EJ przez inspektorów Dozoru Technicznego, które wynikły w związku z interpretacją nowej ustawy o Dozorze Technicznym. W drugiej połowie roku montaż postępował szybciej, m. in. ze względu na zwolnienie większych mocy u wykonawców.

## 6. NADZÓR I KONTROLA W ZAKRESIE ZABEZPIECZANIA MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

6.1. Bilans materiałów jądrowych w kraju wg stanu na koniec 1989 r. przedstawiono w tabl. 13.

6.2. Przebieg i wyniki przeprowadzonych inspekcji

1) W 1989 r. przeprowadzono łącznie 34 in-

spekcje krajowe oraz 13 inspekcji międzynarodowych w zakresie kontroli stanu zabezpieczenia materiałów jądrowych.

2) Nie stwierdzono wypadków wykorzystania materiałów jądrowych do celów niezgodnych z ich przeznaczeniem.

3) Podczas prowadzonych kontroli stwierdzo-

no nieprawidłowości w prowadzeniu dokumentacji systemu zabezpieczeń, magazynowaniu materiałów jądrowych oraz w ich właściwym oznakowaniu i zabezpieczeniu. W jednym przypadku Główny Inspektor Dozoru Jądrowego wydał decyzję w sprawie czasowego wstrzymania zezwolenia na pracę z materiałami jądrowymi. Decyzja została uchylona po kontroli Dozoru Jądrowego i inspektorów MAEA, podczas której stwierdzono uporządkowanie systemu ewidencji i kontroli materiałów jądrowych w Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie.

- 4) W związku z wymaganiami Zarządzenia Prezesa PAA w sprawie zasad ewidencji i kontroli materiałów jądrowych (MP nr 33 z 1987 r., poz. 285), objęto systemem zabezpieczeń koncentraty uranu i toru znajdujące się w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie.
- 5) Podczas kontroli prowadzonej przez inspektorów Dozoru Jądrowego wykonano pomiary wzbogacenia uranu z wykorzystaniem przenośnego spektrometrycznego zestawu pomiarowego. Inspektorzy MAEA podczas każdej inspekcji wykonywali pomiary kontrolowanych materiałów jądrowych poprzez rejestrację promieniowania gamma oraz pomiary promieniowania Czerenkowa. Pomiary te obejmowały kontrolę rdzeni reaktorów i przechowalników wypalnego paliwa.
- 6) Największa ilość uranu wzbogaconego znajduje się w magazynach świeżego paliwa reaktorów EWA-10 i MARIA. Pomieszczenia te są wyposażone w specjalny system alarmowy. System zabezpieczenia i kontroli świeżego paliwa, stosowany przez inspektorów MAEA polega na plombowaniu pojemników z paliwem specjalnymi, jednorazowymi plombami. Taki sposób zabezpieczenia pozwala na skrócenie i ułatwienie kontroli fizycznej tych materiałów podczas każdorazowej inspekcji.
- 7) W większości kontroli stwierdza się brak prawidłowego oznakowania i opisu poszczególnych partii materiałów jądrowych.

### 6.3. Współpraca z Departamentem Zabezpieczeń Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w Wiedniu (MAEA)

- 1) W okresie sprawozdawczym przesłano do MAEA następujące raporty:  
 ICR — zawiadomienie o transferach — 28  
 PIL — inwentaryzacja fizyczna — 8


### MBR — stan bilansowy w rejonach kontrolnych — 6

- 2) Podczas wizyty przedstawiciela Sekcji Przetwarzania Informacji w Departamencie Zabezpieczeń MAEA w Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR) przedyskutowano problemy komputeryzacji krajowego systemu zabezpieczeń. W oparciu o opinię MAEA w sprawie przydatności programów opracowanych w ZSRR dla potrzeb kontroli ruchu materiałów na reaktorze WWER-440, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego wystąpił do MAEA z prośbą o przekazanie tych programów przez MAEA do EJ Żarnowiec, w ramach programu pomocy technicznej.
- 3) Pozostaje nie rozwiązany do końca problem z przekazaniem przez MAEA do Polski dokumentacji "facility attachments" określającej sposób i zakres prowadzonej przez MAEA kontroli na terenie obiektów jądrowych w Polsce. Do końca grudnia 1989 r. przekazano z MAEA do Dozoru Jądrowego projekty tej dokumentacji dla rejonów bilansu PL-A (reaktor EWA-10), PL-B (zestawy krytyczne ANNA i AGATA), PL-C (reaktor MARIA).
- 4) Na seminarium MAEA nt. systemów rozliczania i kontroli materiałów jądrowych zaprezentowano opracowany w ramach Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego „Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna” (CPBR BJIOR) komputerowy program ewidencji materiałów jądrowych w Polsce. Wykorzystywany jest on w CLOR dla potrzeb krajowego systemu zabezpieczeń.
- 5) Wypożyczono z MAEA na okres 3 tygodni źródła kalibracyjne do kontrolnych pomiarów wzbogacenia uranu. Wykorzystano te źródła do kalibracji detektorów stosowanych przez Inspektorów Dozoru Jądrowego podczas kontroli.

### 6.4. Działalność rozwojowa w zakresie organizacji, szkolenia i metod kontroli zabezpieczenia materiałów jądrowych oraz współpraca międzynarodowa

- 1) W związku z powtarzającymi się problemami nieprawidłowego oznakowania materiałów jądrowych, zaprojektowano i wykonano w ilości 5000 szt. nalepki samoprzylepne dla oznaczenia materiałów jądrowych. Są one rozsyłane bezpłatnie do wszystkich użytko-

wników materiałów jądrowych w kraju w celu ujednoczenia systemu oznakowania i opisu materiałów jądrowych.

	MATERIAŁ JĄDROWY		E, N, D, P, T
Nr. partii		Masa związku	
Nazwa związku		Masa brutto	
Liczba sztuk		Masa U całk.	
Wzbogacenie		Masa U-235	
Nr atestu		Masa Pu-239	
Użytkownik		Masa Th	
UWAGI			

- 2) Opracowano projekt i wykonano w ilości 500 szt. specjalne plomby papierowe jednorazowego użytku dla potrzeb kontroli Dozoru Jądrowego. Plomby te wykonane są z takiego materiału, który ulega zniszczeniu (porwaniu) podczas próby jego usunięcia z zaplombowanego urządzenia lub pomieszczenia.
- 3) W ramach CPBR BJIOR prowadzone są prace w zakresie problematyki komputerowego systemu rozliczania materiałów jądrowych (automatyczne wykorzystanie i aktualizacja głównych baz danych przy tworzeniu raportów dla MAEA) oraz w zakresie stosowania nie niszczących metod kontroli materiałów jądrowych.
- 4) Przedstawiciele Dozoru Jądrowego i EJ Żarnowiec brali udział w posiedzeniu Grupy

Roboczej specjalistów z krajów ZSRR, Węgier, Czechosłowacji, NRD, Polski i MAEA d/s technicznych problemów stosowania zabezpieczeń materiałów jądrowych w Budapeszcie. Przedmiotem obrad były techniczne problemy stosowania zabezpieczeń oraz analiza raportu MAEA nt. stosowania systemu zabezpieczeń w 1988 r. W 1990 r. spotkanie takie będzie organizowane w Polsce.

5) W ramach współpracy z Czechosłowacją i Bułgarią opracowywane są metody stosowania nieniszczących, radiometrycznych metod kontroli materiałów jądrowych w działalności inspekcyjnej. Stwierdzono możliwość realizacji wspólnego programu badawczego w tym zakresie w ramach kontraktu z MAEA.

# 7. OCHRONA RADIOLOGICZNA W JEDNOSTKACH STOSUJĄCYCH ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO ORAZ PROWADZĄCYCH GOSPODARKE ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI

## 7.1. Kontrola zakładów

### 7.1.1. Zakłady stosujące źródła promieniowania

Ogólna liczba zakładów stosujących źródła promieniowania jonizującego wynosiła w końcu 1989 r. 2433 (tablica 14), co stanowi wzrost o 1 % w stosunku do 1988 r.

Systematyczną kontrolę wewnętrzną w zakładach wykonywali, według dotychczasowych przepisów, zakładowi inspektorzy ochrony przed promieniowaniem, a w jednostkach naukowych podległych Państwowej Agencji Atomistyki służby dozymetryczne tych jednostek. Kontrolę zewnętrzną prowadzili inspektorzy Dozoru Jądrowego oraz upoważnieni przez Prezesa PAA pracownicy Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR), we współpracy z organami Państwowej Inspekcji Sanitarnej (PIS).

W 1989 r. wykonano 355 kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, przy czym PIS w ramach współpracy wykonała 80 kontroli. W stosunku do ponad 2 tysięcy zakładów stosujących źródła promieniowania jonizującego, ilość wykonywanych kontroli jest niewystarczająca. Zachodzi potrzeba rozszerzenia kontroli przez Dozór Jądrowy, co wiąże się z co najmniej podwojeniem zespołu inspektorów.

W wyniku kontroli zgłoszono zastrzeżenia w odniesieniu do stanu ochrony przed promieniowaniem w 33 zakładach z tym, że w 14 przypadkach wstrzymano czasowo pracę z substancjami promieniotwórczymi.

Kontynuowano nadzór instytutów i zakładów podległych Państwowej Agencji Atomistyki; a także analizowano szczegółowo raporty tych jednostek o stanie ochrony przed promieniowaniem.

W związku z mającymi miejsce w ostatnich latach przekroczeniami dawek granicznych u pracowników wykonujących badania defektoskopowe, kontynuowano wzmożoną kontrolę

prac gammagraficznych wykonywanych w terenie. Odnosi się to również do polskich ekip pracujących na budowach zagranicznych (NRD, Czechosłowacja), gdzie wykonano 5 takich kontroli. W przypadkach stwierdzenia rażących przekroczeń przepisów ochrony radiologicznej żądano wyciągnięcia konsekwencji służbowych w stosunku do winnych zaniedbań.

Stan ochrony radiologicznej na terenie byłych zakładów przerobu rudy uranowej w Kowarach nie uległ zmianie w stosunku do lat poprzednich i nie budzi zastrzeżeń dozoru. Zbiornik osadu jest zabezpieczony przed dostępem osób z zewnątrz.

Dla rozszerzenia i nadania prawnej formy współpracy Dozoru Jądrowego z organami inspekcji sanitarnej w 1989 r. przygotowano i uzgodniono w trybie roboczym porozumienie między Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki, Głównym Inspektorem Sanitarnym i Głównym Inspektorem Sanitarnym Polskich Kolei Państwowych, określające zasady i formy współpracy między tymi organami odnośnie realizacji zadań ochrony radiologicznej w kraju. Porozumienie obejmuje sprawy kontroli zakładów stosujących źródła promieniotwórcze, dawek otrzymywanych przez pracowników, postępowania w przypadkach awaryjnych i udziału w nich służb medycznych. Podpisanie porozumienia spowoduje szersze włączenie się organów inspekcji sanitarnej do kontroli stanu ochrony radiologicznej u użytkowników substancji promieniotwórczych.

### 7.1.2. Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych w Różaniu

Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych (CSOP) była kontrolowana w latach ubiegłych przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej. Po wejściu w życie ustawy - Prawo atomowe gospodarz składnicy, tj. Instytut Energii Atomowej (IEA), wystąpił do Dozoru Jądrowego o wydanie zezwolenia na eksploatację składnicy załączając niezbędną do-

kumentację. Dozór Jądrowy po przeanalizowaniu dokumentacji i po uwzględnieniu w niej zgłoszonych przez dozór poprawek oraz po przeprowadzeniu kompleksowej kontroli w składnicy, wydał Instytutowi Energii Atomowej w czerwcu 1989 r. zezwolenie na eksploatację CSOP. Jeden z warunków zezwolenia nakłada na Instytut obowiązek takiego składowania długożyjących odpadów alfa-promieniotwórczych oraz źródeł radowych, aby po zamknięciu składowiska możliwe było ich przeniesienie do innego miejsca składowania. Kontrolę bieżącą na miejscu wykonuje gospodarz składowiska, powiadamiając o jej wynikach władze miejscowe. Wyniki pomiarów radioaktywności elementów składowiska w Różaniu wykonane w 1989 r. zawiera tablica 15.

Wobec znacznego zainteresowania społecznego warunkami i dalszymi perspektywami składowania odpadów promieniotwórczych w CSOP w Różaniu oraz biorąc pod uwagę postulat mieszkańców Różana, Prezes PAA wystąpił do Dyrektora Generalnego Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) o przysłanie do Polski ekspertów w zakresie unieszkodliwiania, przechowywania i składowania odpadów promieniotwórczych (misja WAMAP). Zagraniczni eksperci podczas wizyty w Polsce dokonali oceny gospodarki odpadami promieniotwórczymi w kraju, powstającymi w wyniku przemysłowych i medycznych zastosowań izotopów oraz zapoznali się z pracami prowadzonymi nad poszukiwaniem miejsca na nowe składowisko odpadów. We wstępnym raporcie eksperci uznali, że stosowane w Polsce metody unieszkodliwiania i składowania odpadów promieniotwórczych są poprawne. Zalecili jednak przeprowadzenie badań uzupełniających, takich jak badania hydrogeologiczne. Oficjalny raport misji WAMAP jeszcze nie wpłynął do Polski.

W 1989 r. kontynuowano prace badawcze nad lokalizacją nowego składowiska odpadów promieniotwórczych, uwzględniając kryteria zalecane przez MAEA i Francuską Państwową Agencję ds. Zarządzania Odpadami Promieniotwórczymi. Prowadzone prace mają na celu znalezienie optymalnych lokalizacji dla:

- 1) magazynu odpadów promieniotwórczych tj. składowiska płytkiego dla nisko i średnioaktywnych odpadów pochodzących z zastosowań izotopów,
- 2) podziemnego składowiska odpadów, w którym mogłyby być składowane odpady z elektrowni jądrowej.

## 7.2. Kontrola narażenia pracowników

### 7.2.1. Kontrola narażenia zewnętrznego

Indywidualną kontrolą narażenia zewnętrznego od promieniowania gamma, beta i rentgenowskiego objętych było w 1989 r. 7007 pracowników (tablica 16), w tym 142 osoby były poddane kontroli od neutronów prędkich przy zastosowaniu emulsji jądrowych.

Kontrola narażenia zewnętrznego jest wykonywana głównie metodą dozymetrii filmowej, która stanowi formalną podstawę zaliczania dawek otrzymywanych przez pracownika na całe ciało. W wybranych sytuacjach kontrolowano narażenia poszczególnych organów (głowa, kończyny) przy użyciu oddzielnych dawkomierzy. Kontrola wykazała, że około 90% osób kontrolowanych otrzymało dawki poniżej 0,1 granicznej dawki rocznej, co odpowiada sytuacji w innych krajach. W 3 przypadkach uznano, że nastąpiło przekroczenie rocznej dawki granicznej wynoszącej 50 mSv (5 rem), z tego 2 przypadki dotyczyły operatorów aparatów gammagraficznych.

Przyczyny przekroczeń dawek, jak również mniejsze dawki, ale otrzymane z niewyjaśnionych przyczyn, były szczegółowo analizowane i na tej podstawie podejmowane działania zapobiegawcze na przyszłość.

### 7.2.2. Kontrola narażenia wewnętrznego

Systematyczną kontrolą narażenia wewnętrznego objęci są przede wszystkim pracownicy zatrudnieni przy produkcji źródeł otwartych promieniowania jonizującego, wykonujący prace doświadczalne z trytem oraz obsługujący reaktory, akcelatory i generatory neutronów. Kontrolę taką prowadzi się również w warunkach awaryjnych. Na bieżąco kontrolę skażeń wewnętrznych prowadzi Instytut Energii Atomowej obejmując nią pracowników, u których występuje potencjalne zagrożenie tego rodzaju skażeniami - tablica 16.

Kontrola narażenia wewnętrznego polega na analizie radiochemicznej wydaliny, głównie moczu, na wykonywaniu pomiarów za pomocą licznika promieniowania całego ciała człowieka, bądź za pomocą sond do oznaczenia zawartości jodu promieniotwórczego w tarczycy. Wyniki pomiarów nie wykazały przekroczenia poziomu rocznych wchłoneń granicznych określonych w przepisach. U większości osób kontrolowanych wartości te nie przekraczają 1% tych poziomów.

### 7.2.3. Naturalne promieniowanie jonizujące w górnictwie

W 1989 r. zaznaczył się postęp w zakresie rozpoznania zagrożenia radiacyjnego powodowanego przez naturalne nuklidy promieniotwórcze w górnictwie podziemnym.

Zakończone zostało rozpoznanie zagrożenia radiacyjnego załóg w górnictwie węglowym, powodowanego przez radioaktywny gaz radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) i produkty jego rozpadu, występujące w atmosferze w sposób naturalny lecz wzmacniane działalnością górnictwa.

Badania przeprowadzono we wszystkich kopalniach węgla. W 4 kopalniach istnieje realne prawdopodobieństwo, że górnicy otrzymują ekspozycje przekraczające 3/10 wartości dawki granicznej i w związku z tym zgodnie z obowiązującymi przepisami powinni zostać objęci systematyczną kontrolą narażenia indywidualnego. Nie oznacza to, że w wybranych wyrobiskach szeregu innych kopalni zagrożenie jest pomijalne.

W 1989 r. przeprowadzono rozpoznawcze badania zagrożenia radioaktywnym gazem toronem  $^{220}\text{Rn}$ . Wyniki wskazują, że problem ten w polskich kopalniach nie istnieje.

Przeprowadzono również wstępne pomiary skażeń wewnętrznych  $^{226}\text{Ra}$  górników pracujących w kopalniach, w których występują wody dołowe zawierające ten nuklid. Pomiary te będą kontynuowane i w 1990 r. można będzie definitywnie stwierdzić, czy występowanie radioaktywnych wód kopalnianych stwarza rzeczywiste zagrożenie skażeniami wewnętrznymi zatrudnionych górników.

W 1989 r. Dozór Jądrowy rozpoczął realizację nadzoru radiologicznego w kopalniach surowców chemicznych w zakresie skażeń powietrza, angażując do tego celu potencjał techniczny i naukowy Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi. W 1990 r. rozpocznie się analogiczny systematyczny nadzór nad wszystkimi pozostałymi kopalniami metali i węgla kamiennego.

Nadzór polegać będzie m.in. na egzekwowaniu wprowadzania w kopalniach systemów redukcji narażenia, ustalaniu wymagań w zakresie ochrony radiologicznej, a także prowadzeniu własnych niezależnych pomiarów.

Z dotychczasowych danych pomiarowych wynika, że nie występuje w kopalniach prawdopodobieństwo przekroczenia limitów narażenia, niemniej jednak ze względu na szczególnie rodzaj tego zagrożenia, jego naturalną zmienność, a także dużą populację narażonych gór-

ników (potencjalnie około 300 tys. osób), problem ten będzie przedmiotem stałej kontroli, prowadzącej w efekcie do optymalizacji i redukcji narażenia radiacyjnego górników.

### 7.3. Kontrola transportu materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz paliwa jądrowego

Kontrola wykonywana przez inspektorów Dozoru Jądrowego objęła 64 przewozy materiałów promieniotwórczych i była prowadzona niezależnie od bieżącej kontroli realizowanej przez Ośrodek Reaktorów i Produkcji Izotopów (ORiPI) w Świerku, który przeprowadził 920 kontroli przesyłek transportowych. Oprócz tego kontrolowano załadowane lub rozładowane pojemniki transportowe w liczbie 29 sztuk.

Liczba przewozów źródeł promieniotwórczych utrzymywała się na poziomie ubiegłorocznym tj. około 15.000 przewozów, natomiast liczba przewozów odpadów promieniotwórczych z terenu całego kraju i Świerka do składowiska odpadów w Różanie wynosiła 74.

W 1989 r. miały miejsca 2 transporty świeżego paliwa jądrowego do reaktorów w Świerku. Dokonano 11 przewozów pojedynczych prętów paliwowych do naświetlania z NRD do Świerka i 38 przewozów tych prętów po naświetleniu ze Świerka do NRD.

Transportów tranzytowych paliwa, zarówno świeżego jak i wypalonego w okresie sprawozdawczym nie było.

Wszystkie transporty przebiegały prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Nie zaobserwowano żadnych nieprawidłowości z punktu widzenia ochrony radiologicznej.

### 7.4. Radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne

W celu zapewnienia fachowej pomocy i nadzoru przy likwidacji różnego rodzaju anomalii radiacyjnych działa w CLOR Ośrodek Dyspozycyjny Służby Awaryjnej (ODSA), który podczas całodobowych dyżurów przyjmuje telefoniczne i telexowe meldunki o zaistniałych w kraju wydarzeniach nadzwyczajnych oraz wydaje dyspozycje jednostce zgłaszającej co do sposobów postępowania, bądź wysyła ekipę interwencyjną CLOR na miejsce zdarzenia.

W ramach realizacji międzynarodowych konwencji z 1986 r. o wczesnym powiadomianiu o awarii jądrowej oraz o wzajemnej pomocy, przystąpiono do organizacji w CLOR punktu kontaktowego, działającego w systemie informacyjno-ostrzegawczym Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

W praktyce ochrony radiologicznej, pod pojęciem wypadku radiacyjnego, rozumie się sytuację, gdy u napromieniowanej osoby nastąpiło przekroczenie wartości rocznej dawki granicznej przy narażeniu zawodowym. Nie jest to równoznaczne z wystąpieniem wczesnych skutków klinicznych, co może mieć miejsce dopiero przy tzw. ciężkich wypadkach radiacyjnych, tj. przy poziomach około 20-krotnie wyższych od wyżej wymienionej rocznej wartości granicznej. Zakwalifikowanie statystyczne wydarzenia nawet jako wypadku radiacyjnego nie musi jeszcze oznaczać poważniejszego skutku dla poszkodowanego.

W 1989 r. ODSA przyjął 82 zgłoszenia o radiacyjnych wydarzeniach nadzwyczajnych. Najbardziej charakterystyczne wydarzenia przedstawiono w tablicy 17.

Najpoważniejsze przekroczenie dawki granicznej zarejestrowały dawkomierze dwóch pracowników „Energopolu”, obsługujących niezależnie 2 różne defektoskopy (0,5 Sv i 0,11 Sv). Z powodu braku jakichkolwiek podstaw wyjaśniających tak duże dawki, postanowiono przeprowadzić specjalistyczne badania lekarskie tych pracowników. Badania nie wykazały zmian somatycznych, w związku z czym dawek ostatecznie nie uznano.

W innych przypadkach przekroczeń dawek granicznych przeprowadzone postępowanie wyjaśniające z zakładami, w których wystąpiły przekroczenia wykazało, że dwa przekroczenia dawek zostały spowodowane przez przypadkowe napromieniowanie samych dawkomierzy a nie osób je noszących. W trzech przypadkach pomierzone dawki otrzymali pracownicy i polecono je wpisać do rejestru dawek indywidualnych tych pracowników, w pozostałych dawki „otrzymały” przypadkowo napromienione same dawkomierze.

Zwraca uwagę spadek liczby wydarzeń nadzwyczajnych związanych ze stosowaniem radiografii przemysłowej, z 13 w 1988 r. do 5 w 1989 r., co może być wynikiem wzmocnionej kontroli w tej dziedzinie. Większość zgłoszonych wydarzeń (70%) dotyczyła zniszczonych lub skradzionych czujek dymu. W 1989 r. nie podjęto jeszcze produkcji nowych ulepszonych typów czujek. Zainteresowane zakłady przeprowadziły już niezbędne prace pozwalające sądzić, że będzie to możliwe w I półroczu 1990 r.

Źródła do nowych czujek będą miały w pełni metalową obudowę o zwiększonej odporności na wpływy chemiczne i temperaturę oraz będą zawierały Am-241 o aktywności kilkakrotnie mniejszej od źródeł obecnie używanych.

### 7.5. Inne formy nadzoru i kontroli

#### 7.5.1. Wydawanie zezwoleń, atestów i opinii dotyczących pracowni i urządzeń izotopowych oraz substancji promieniotwórczych.

Dozór jądrowy w 1989 r. wydawał zezwolenia na stosowanie substancji promieniotwórczych, transport źródeł promieniotwórczych i ich wywóz poza granice RP. Przy imporcie urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze wymagana jest opinia Dozoru Jądrowego z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Na produkcję w kraju takich urządzeń jak aparatura izotopowa, przyrządy dozymetryczne, sprzęt ochronny wymagane jest również zezwolenie Dozoru Jądrowego. Działalność w tym zakresie w 1989 r. przedstawiono w tablicy 14.

#### 7.5.2. Wzorcowanie aparatury

Stosowana w kraju aparatura dozymetryczna, taka jak przyrządy do pomiaru dawek, mocy dawek i skażeń promieniotwórczych, podlega systematycznemu, okresowemu wzorcowaniu. Zgodnie z porozumieniem z Polskim Komitetem Normalizacji Miar i Jakości, CLOR wykonywało wzorcowanie przyrządów dozymetrycznych, stosowanych przez użytkowników źródeł promieniowania w całym kraju.

Wzorcowanie odbywa się przy użyciu izotopowych źródeł promieniowania stanowiących wzorce wtórne o parametrach odniesionych do wzorców pierwotnych PKNMiJ.

W 1989 r. dokonano wzorcowania przyrządów w ilości 2103 szt., w tym 30 szt. przyrządów należących do CLOR. Około 70% przyrządów stanowią mierniki mocy dawki, reszta to mierniki skażeń powierzchni. Ponadto Instytut Energii Atomowej sprawdzał we własnym zakresie przyrządy i tory pomiarowe należące do Instytutu.

Zrealizowano w pełni potrzeby w zakresie wzorcowania przyrządów. Stan wzorcowania uznaje się za prawidłowy.

#### 7.5.3. Szkolenie inspektorów ochrony przed promieniowaniem

Kontrolę wewnętrzną w zakładach stosujących źródła promieniowania jonizującego sprawują zakładowi inspektorzy ochrony przed promieniowaniem, którym uprawnienia nadaje Główny Inspektor Dozoru Jądrowego. Jednym

z warunków uzyskania takich uprawnień jest ukończenie szkolenia specjalistycznego, które prowadzi bądź nadzoruje CLOR.

Do kontroli stanu ochrony przed promieniowaniem w pracowni klasy I i II, w pracowniach defektoskopowych, terapeutycznych oraz przy wykonywaniu prac w terenie itp. uprawnieni są inspektorzy III stopnia, których szkoli wyłącznie CLOR. Kontrolę w pracowniach klasy III, pracowniach i zakładach stosujących izotopową aparaturę kontrolno-pomiarową prowadzą inspektorzy II stopnia szkoleni przez CLOR lub uprawnione przez CLOR instytucje. Szkolenie inspektorów I stopnia, kontrolują-

cych prace z aparatami rentgenowskimi prowadzi Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej.

W 1989 r. w organizowanych przez CLOR formach szkolenia (kursy, weryfikacje) uprawnienia inspektorów ochrony przed promieniowaniem uzyskało 416 osób (tablica 14). Ze względu na brak odpowiedniej bazy szkoleniowej nie można była przeszkolić wszystkich zgłaszających się kandydatów.

Opracowano nowe programy szkolenia inspektorów, które zgodnie z wymaganiami Prawa atomowego zostały zatwierdzone przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.

## 8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

8.1. W wyniku sprawowania dozoru jądrowego nad obiektami jądrowymi budowanymi i eksploatowanymi w kraju w 1989 r. można stwierdzić, że:

- 1) W kwietniu Minister Przemysłu wstrzymał prace nad EJ-WARTA. Jest to decyzja bezterminowa. Ze względu na wczesny etap procesu licencjonowania nie ma ona w zasadzie wpływu na bezpieczeństwo jądrowe;
- 2) Do momentu wystąpienia poważnych trudności finansowych, działalność Inwestora EJ-Żarnowiec realizowana była zgodnie z obowiązującym Programem Zapewnienia Jakości i uznać ją można za zadowalającą;
- 3) Warunki nałożone na Inwestora EJ-Żarnowiec w Nakazie nr 1 Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki zostały zrealizowane w terminie. Inwestor dostarczył Dozorowi Jądrowemu wymaganą dokumentację;
- 4) Rada ministrów w grudniu 1989 r. podjęła decyzję o zawieszeniu budowy EJ-Żarnowiec do końca 1990 r. Decyzja ta, jeżeli nie zostaną wyasygnowane we właściwym czasie odpowiednie środki finansowe na prace zabezpieczające, może mieć negatywny wpływ na bezpieczeństwo jądrowe. pogorszeniu może ulec stan techniczny budowy, powodowany przez postępującą degradację konstrukcji i urządzeń, jaka zachodzi już od lipca 1989 r., tzn. od momentu wystąpienia trudności finansowych. W wyniku tych trudności Inwestor nie był w stanie zrealizować planu zabezpieczenia obiektu, rozpadła się objęta Systemem Zapewnienia Jakości organizacja inwestycji, nastąpiły poważne ubytki kadrowe;

- 5) Z punktu widzenia Dozoru Jądrowego wznowienie budowy będzie wymagało wykazania przez Inwestora, iż posiada on odpowiednie środki finansowe do zakończenia budowy, odpowiednią kadre, dostateczne zabezpieczenie materiałowe oraz dokumentację z odpowiednim wyprzedzeniem a także, że stworzona została nowa lub odtworzona ewentualnie poprzednia organizacja realizacji inwestycji, co będzie musiało znaleźć odbicie w zaktualizowanym Programie Zapewnienia Jakości Budowy;
- 6) Nie ma poważniejszych zastrzeżeń do eksploatowanego w Instytucie Energii Atomowej reaktora EWA-10. W listopadzie 1989 r. przedłużone zostało zezwolenie na jego eksploatację do połowy 1990 r. Termin ten jest ostateczny. Wynika on z oceny aktualnego stanu technicznego tego reaktora, który jest eksploatowany od wielu lat. Dalsza jego eksploatacja będzie możliwa dopiero po dokonaniu szeregu zmian modernizacyjnych;
- 7) Instytut Energii Atomowej przez kolejny rok nie przygotował właściwej dokumentacji bezpieczeństwa, niezbędnej do udzielenia Zezwolenia na uruchomienie reaktora MARIA po modernizacji;
- 8) Nie rozwiązano również w Instytucie Energii Atomowej problemu wypalonego paliwa, nagromadzonego w basenie przechowawczym reaktora MARIA;
- 9) Niepokój budzi stan kadrowy personelu eksploatacyjnego reaktorów jądrowych w Instytucie Energii Atomowej. Wielu doświadczonych pracowników przechodzi na eme-

rytury, a jednocześnie brak jest przypiętych osób o odpowiednich kwalifikacjach, które po przeszkoleniu specjalistycznym mogłyby ich zastąpić.

8.2. Nadzór i kontrola ochrony radiologicznej, prowadzone na zlecenie Dozoru Jądrowego przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w zakładach stosujących materiały jądrowe oraz źródła promieniowania jonizującego wykazują, że:

- 1) Stan ochrony radiologicznej w zakładach stosujących źródła promieniowania należy uznać za dobry. Otrzymane dawki odnoszą się do niewielkiej grupy osób zatrudnionych i są znacznie niższe od wartości granicznych. Przekroczenia związane z anomaliami w pracy dotyczą głównie prac przy przemysłowym prześwietlaniu materiałów;
- 2) Pogorszyły się warunki ochrony w pracowniach medycyny nuklearnej. Wynika to, z jednej strony z dużej liczby wykonywanych badań i co za tym idzie z używania dużej ilości izotopów, lecz z drugiej strony, z zaniedbania bieżącej kontroli dozymetrycznej miejsc pracy. W związku z tym przewiduje się, zwiększenie ilości kontroli w tych pracowniach przez Dozór Jądrowy oraz prowadzenie ich podczas wykonywania badań pacjentów;
- 3) Wzmoczona w ubiegłych latach kontrola zakładów wykonujących badania defektoskopowe spowodowała pewną poprawę stanu ochrony radiologicznej w tych zakładach;
- 4) Kontrole przeprowadzone przez Dozór Jądrowy na budowach realizowanych przez polskie przedsiębiorstwa za granicą w zakresie prac defektoskopowych oraz wykonywanych podczas remontu elektrowni ją-

drowej w NRD wykazały utrzymanie właściwego stanu ochrony radiologicznej;

- 5) Przygotowano porozumienie pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki a Głównym Inspektorem Sanitarnym oraz Głównym Inspektorem Sanitarnym Polskich Kolei Państwowych w sprawie zasad i form współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej. Porozumienie to pozwoli zwiększyć liczbę kontroli w zakładach użytkujących substancje promieniotwórcze i w efekcie powinno wpłynąć na poprawę ochrony radiologicznej w tych zakładach;
  - 6) Przeprowadzona wstępna ocena narażenia na promieniowanie górników węgla kamiennego, pozwoliła na ustalenie zasad ochrony i wprowadzenie systematycznego nadzoru nad stanem ochrony radiologicznej w kopalniach;
  - 7) Rozpoczęty nadzór radiologiczny w kopalniach surowców chemicznych w zakresie skażeń promieniotwórczych powietrza będzie kontynuowany w 1990 r., a wyniki kontroli służyć będą do oceny zagrożenia radiacyjnego górników;
  - 8) Dostosowano programy szkolenia inspektorów ochrony radiologicznej do wymagań nowych przepisów wydanych przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki i rozpoczęto szkolenie według tych programów.
- 8.3. Przygotowano projekty umów dwustronnych o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji dotyczących urządzeń jądrowych oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem z krajami sąsiadującymi z Polską.

AKTYWNOŚĆ OPADU CAŁKOWITEGO W POLSCE  
w I półroczu 1989 r.

Tablica 1

Miejsce pobrania próbki	Sumaryczna aktywność miesięczna w Bq/m <sup>2</sup>						Razem
	I	II	III	IV	V	VI	
Warszawa	15	20	27	28	25	23	138
Gdynia	4	4	11	11	13	14	57
Kasprowy Wierch	43	46	43	54	58	53	297
Mikołajki	22	24	30	25	31	32	164
Łódź	64	61	51	60	51	50	337
Poznań	27	20	29	48	31	42	197
Świnoujście	46	38	41	56	55	55	291
Legnica	30	23	31	35	28	30	177
Śnieżka	29	39	48	56	48	35	255
Średnia	31	31	35	41	38	37	213

AKTYWNOŚĆ OPADU CAŁKOWITEGO W POLSCE  
w II półroczu 1989 r.

Tablica 2

Miejsce pobrania próbki	Sumaryczna aktywność miesięczna w Bq/m <sup>2</sup>						Razem
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Warszawa	27	24	23	24	19	23	140
Gdynia	20	10	4	9	9	14	66
Kasprowy Wierch	59	38	49	53	47	56	302
Mikołajki	40	32	27	38	40	33	210
Łódź	48	38	36	54	41	48	265
Poznań	37	34	21	47	29	27	195
Świnoujście	67	59	52	56	44	46	324
Legnica	32	30	30	29	26	26	173
Śnieżka	31	42	41	43	42	41	240
Włodawa	37	37	36	61	34	36	241
Średnia	40	34	32	41	33	35	215

AKTYWNOŚĆ POWIETRZA W POLSCE W 1989 R.

Tablica 3

Miejsce pobrania próbki	Sumaryczna aktywność miesięczna w Bq/m <sup>3</sup>												Średnia aktywność roczna
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Warszawa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gdynia	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Kasprowy Wierch	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	3	2	1
Mikołajki	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Łódź	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Poznań	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Świnoujście	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Legnica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Śnieżka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Włodawa	—	—	—	—	—	—	1	1	1	0	1	0	1
Średnia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Globalna aktywność beta powietrza  
i opadu całkowitego w Polsce

Tablica 4

Rok	Średnia roczna aktywność beta powietrza		Sumaryczna roczna aktywność beta opadu całkowitego	
	mBq/m <sup>3</sup>	% <sup>x/</sup>	kBq/m <sup>2</sup>	% <sup>x/</sup>
1959	53	50,6	12,6	33,4
1960	6	5,6	1,4	3,7
1961	55	51,9	18,99	50,3
1962	106	100,0	37,75	100,0
1963	114	107,5	34,67	91,8
1964	23	21,7	7,39	19,6
1965	7	6,6	2,72	7,2
1966	4	3,8	1,51	4,0
1967	3	2,8	1,19	3,2
1968	5	4,7	1,98	5,2
1969	5	4,7	1,85	4,9
1970	5	4,7	2,46	6,5
1971	6	5,7	2,75	7,3
1972	3	2,8	1,65	4,4
1973	2	1,9	0,50	1,3
1974	3	2,8	1,21	3,2
1975	2	1,9	0,77	2,0
1976	2	1,9	1,31	3,5
1977	3	2,8	1,91	5,1
1978	2	1,9	0,98	2,6
1979	1	0,9	0,49	1,3
1980	1	0,9	0,46	1,2
1981	2	1,9	1,21	3,2
1982	1	0,9	0,44	1,2
1983	1	0,9	0,45	1,2
1984	1	0,9	0,41	1,1
1985	0,5	0,5	0,41	1,1
1986	964	909,4	19,01	50,4
1987	1	0,9	0,53	1,4
1988	1	0,9	0,45	1,2
1989	1	0,9	0,43	1,1

Aktywność <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr  
w średnim miesięcznym opadzie całkowitym  
w Polsce w Bq/m<sup>2</sup>  
1989 r.

Tablica 5

Rok	Miesiąc	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>90</sup> Sr
1989	styczeń	0,1	0,3	0,2
	luty	0,1	0,6	0,2
	marzec	0,1	0,4	0,1
	kwiecień	0,3	1,5	0,1
	maj	0,1	0,7	0,2
	czerwiec	0,2	0,8	0,2
	lipiec	0,2	0,8	0,1
	sierpień	0,1	0,7	0,1
	wrzesień	0,2	0,7	0,2
	październik	0,1	0,5	0,2
	listopad	0,1	0,6	0,2
	grudzień	0,1	0,3	0,1
Suma roczna		1,6	7,9	1,9



Skażenia próbek gleby przez  $^{134}\text{Cs}$  i  $^{137}\text{Cs}$  w wybranych województwach w Polsce w 1989 r., w  $\text{kBq/m}^2$

Tablica 6

Województwo	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$
Szczecin	0,27	1,45
Koszalin	0,14	0,82
Gdańsk	0,66	3,65
Włocławek	0,16	0,85
Białystok	0,26	1,44
Ostrołęka	0,38	2,05
Suwałki	0,19	1,05
Łódź	0,13	0,65
Piotrków Tryb.	0,24	1,29
Częstochowa	0,57	3,04
Legnica	0,29	1,51
Rzeszów	0,17	0,91
Sanok	0,33	1,75

Aktywność  $^{137}\text{Cs}$  w mleku płynnym w Polsce w 1989 r., w  $\text{Bq/l}$

Tablica 7

Miesiąc	Wartość	
	min.	max.
Styczeń	1,2	2,7
Luty	0,4	5,0
Marzec	0,3	2,6
Kwiecień	0,6	8,8
Maj	0,5	13,7
Czerwiec	0,3	19,4
Lipiec	0,2	12,9
Sierpień	0,2	10,3
Wrzesień	0,3	28,8
Październik	0,3	16,0
Listopad	0,3	13,1
Grudzień	0,6	13,3

Średnia aktywność  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$  w proszku mlecznym w Polsce w 1989 r.

Tablica 8

Miesiąc	Średnia aktywność $\text{Bq/kg}$	Wartość		W przeliczeniu na mleko płynne w $\text{Bq/l}^{*)}$
		min.	max.	
Styczeń	64	16	144	8
Luty	81	16	162	10
Marzec	80	16	206	10
Kwiecień	70	14	123	9
Maj	45	14	128	6
Czerwiec	49	16	105	6
Lipiec	49	8	158	6
Sierpień	47	8	152	6
Wrzesień	48	12	140	6
Październik	45	12	156	6
Listopad	40	5	120	5
Grudzień	50	10	158	6
Średnia	56 ± 14	5	206	7
Średnia w 1988	77 ± 17	15	265	10

\*) przyjęto, że 1 kg proszku mlecznego odpowiada 8 l mleka płynnego

Zawartość  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$  w mięsie w Polsce w 1989 r., w  $\text{Bq/kg}$  (wartości średnie, minimalne i maksymalne)

Tablica 9

	Wołowina	Baranina	Konina	Cielęcina	Wieprzowina
Styczeń	19 5 – 128	19 5 – 84	22 8 – 63	13 5 – 28	9 5 – 24
Luty	17 5 – 139	16 5 – 68	15 5 – 43	8 5 – 15	7 5 – 12
Marzec	18 5 – 112	13 5 – 32	29 5 – 92	15 5 – 32	11 5 – 38
Kwiecień	15 5 – 60	14 5 – 54	13 5 – 25	29 16, 35, 37	7 5 – 20
Maj	17 5 – 176	17 5 – 96	37 5 – 92	21 8 – 48	7 5 – 14
Czerwiec	15 5 – 62	9 5 – 22	27 5 – 129	13 5 – 20	7 5 – 18
Lipiec	14 5 – 98	11 5 – 46	13 5 – 28	16 5 – 28	8 5 – 18
Sierpień	12 5 – 42	14 5 – 50	18 5 – 32	11 11	8 5 – 28
Wrzesień	13 5 – 58	17 5 – 57	13 5 – 38	15 15	7 5 – 20
Październik	21 5 – 185	15 5 – 60	25 5 – 70	5 5	5 5 – 15
Listopad	12 5 – 111	12 5 – 48	19 5 – 52	x x	5 5 – 7
Grudzień	15 5 – 48	27 5 – 65	16 5 – 30	34 26 – 46	6 5 – 12
Liczba próbek	486	176	146	41	155
Średnia wartość w 1989 r.	16	15	2Y1	17	7
Zakres w 1989 r.	5 – 185	5 – 98	5 – 129	5 – 48	5 – 38
Średnia wartość w 1988 r.	19	21	32	26	10
Zakres w 1988 r.	5 – 226	5 – 209	5 – 728	5 – 265	5 – 44

W zestawieniu nie uwzględniono wyników pomiarów pojedynczych próbek, których skażenie wyniosło:

Baranina 456, 424, 206  $\text{Bq/kg}$

Konina 906, 477, 204  $\text{Bq/kg}$

Wieprzowina 86  $\text{Bq/kg}$

Tablica 10

Średnia aktywność  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$   
w drobiu i dziczyźnie w Polsce w 1989 r., w Bq/kg

	Średnia	Wartości min. – max.
Kaczka	5	5 – 8
Kurczak	5	15 prób po 5
Gęś	5	5 – 8
Bażant	6	5 – 12
Królik	11	5 – 58
Zając	12	6 – 33
Łoś	38	11 – 116
Sarna	74	5 – 602
Dzik	30	5 – 181
Jeleń	42	5 – 172

Tablica 11

Średnia aktywność  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$  w warzywach, grzybach  
i miodzie w Polsce ze zbiorów w 1989 r., w Bq/kg

	Średnia	Wartości min. – max.
Cebula	6	5 – 10
Ziemniaki	5	–
Ogórek	6	5 – 10
Marchew	5	–
Kalafior	5	–
Fasolka ziel.	6	5 – 12
Miód	22	5 – 151
Podgrzybek świeży*)	–	331 – 1036
Borowik świeży**)	–	42
Podgrzybek suszony	8023	2012 – 19618
Borowik suszony	800	75 – 1782
Kurka suszona***)	–	664

\*) 2 próbki  
\*\*) 1 próbka  
\*\*\*) 1 próbka

Tablica 12

Średnia aktywność  $^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$   
w owocach w Polsce ze zbiorów w 1989 r., w Bq/kg

	Średnia	Wartości min. – max.
Truskawki	5	–
Porzeczki czarne	5	5 – 8
Porzeczki czerwone	5	–
Wiśnie	5	–
Maliny	5	–
Agrest	5	–
Czarne jagody	41	15 – 75
Borówki	39	15 – 74

Tablica 13

Stan ilościowy materiałów jądrowych w 1989 r. w Polsce.

Lp.	Rodzaj materiału jądrowego	Ilość w kg
1	Uran wzbogacony – E	831,21
2	Uran naturalny – N	3564,58
3	Uran zubożały – D	3892,52
4	Pluton – P	2,374
5	Tor – T	1384,22

Tablica 14

Nadzór i kontrola działalności związanej ze stosowaniem materiałów  
jądrowych oraz źródeł promieniotwórczych  
I. Zastosowania źródeł promieniowania

Lp.	Rodzaj pracowni (zakładu) stosującego źródła promieniotwórcze	Liczba pracowni (zakładów)
1.	Pracownie izotopowe z otwartymi źródłami promieniowania – klasa I – klasa II – klasa III	8 81 352
2.	Pracownie izotopowe z zamkniętymi źródłami promieniowania	441
3.	Pracownie nieizotopowe (akceleratory)	36
4.	Zakłady użytkujące aparaturę izotopową	1.424
5.	Zakłady instalujące aparaturę izotopową (uprząwieni instalatorzy)	87
6.	Jednostki eksploatujące objekty jądrowe	4
	Razem	2.433

II. Procentowy udział zakładów różnych typów w ogólnej liczbie użytko-  
wników źródeł promieniotwórczych (2433)

Typy zakładów	Pracownie (%)	Aparatura (%)	Razem (%)
lecnicze	8	1	9
przemysłowe	6	46	52
naukowe	21	5	26
inne	3	10	13
	38	62	100%

III. Stosowanie izotopowych czujek dymu

– liczba użytkowników czujek 2.500  
– liczba zainstalowanych czujek dymu ok. 700.000

IV. Kontrola zakładów stosujących źródła promieniotwórcze

– liczba kontroli wykonanych przez Dozór Jądrowy 355  
– liczba kontroli Państwowej Inspekcji Sanitarnej 80

- V. Wydane zezwolenia, atesty i opinie:
- zezwolenia na nabywanie substancji promieniotwórczych:
    - jednorazowe 205
    - wielokrotne 82
  - zezwolenia na wywóz źródeł promieniotwórczych za granicę 8
  - zezwolenia na transport dużych źródeł promieniowania 4
  - atesty na urządzenia izotopowe:
    - krajowe 6
    - importowane 11
  - opiniowanie:
    - projektów pracowni, norm i przepisów 272
    - projektów aparatury izotopowej 143
    - wzorcowanie przyrządów dozymetrycznych 2.103

VI. Szkolenie inspektorów ochrony radiologicznej:

	II st.	III st.
Razem: 416, w tym: kursy	105	48
weryfikacje	114	149

Tablica 15

Zawartości globalne substancji beta-promieniotwórczych w środowisku na terenie i w otoczeniu Centralnej Składnicy Odpadów Promieniotwórczych CSOP w Różanie w 1989 r.

Rodzaj próbki i miejsce pobrania	Liczba prób	Jednostka pomiarowa	Wartość średnia
1. Woda rzeczna		Bq/l	
Narew — powyżej CSOP	5		0,20
Narew — poniżej CSOP	5		0,21
Narew — część środkowa	5		0,19
Wisła — Góra Kalwaria	12		0,2
2. Woda gruntowa		Bq/l	
Teren CSOP	20		0,21
Okolice CSOP	15		0,17
3. Woda studzienna		Bq/l	
Studnia 1	5		0,19
Studnia 2	5		0,19
4. Woda wodociągowa		Bq/l	
Teren CSOP	4		0,16
5. Woda źródłana	5	Bq/l	0,18
6. Gleba		kBq/kg s.m. <sup>x/</sup>	
Okolice CSOP	10		0,40
Góra Kalwaria	6		0,31
7. Trawa		kBq/kg s.m. <sup>x/</sup>	
Okolice CSOP	10		0,65
Góra Kalwaria	6		0,64
8. Żyto		kBq/kg s.m. <sup>x/</sup>	
Okolice CSOP	3		0,15
Góra Kalwaria	2		0,13

<sup>x/</sup>s.m. — sucha masa.

Kontrola narażenia pracowników

I. Narażenia zewnętrzne

A) od promieniowania gamma, beta, rentgenowskiego

Grupa zakładów	Liczba kontrolowanych osób	Przypadki przekroczeń	
		Liczba	wartość (mSv) <sup>xx)</sup>
— naukowe	2822	—	—
— przemysłowe	1661	2 (7) <sup>x)</sup>	12 — 150
— lecznicze	1800	1 (2) <sup>x)</sup>	240
— inne	424	— (1) <sup>x)</sup>	—
<b>Razem</b>	<b>7007</b>	<b>3(10)<sup>x)</sup></b>	

x) — przekroczenia w trakcie wyjaśniania.

xx) — wartości przyjęte do ewidencji.

B) od promieniowania neutronów prędkich

— liczba osób kontrolowanych — 142

II. Narażenie wewnętrzne

Rodzaj pomiaru	Liczba kontrolowanych osób	Przekroczenia
Pomiar licznikiem promieniowania całego ciała	254	Nie stwierdzono przekroczeń poziomów określonych w przepisach
Pomiar licznikiem promieniowania tarczycy	100	j.w.
Pomiar radioaktywności wydzielin biologicznych	144	j.w.

Ważniejsze radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne w 1989 r.

Lp.	Data wydarzenia i nr zgłoszenia	Nazwa jednostki	Miejsce wydarzenia	Charakterystyka	Skutki	Podjęte działania
1.	17 stycznia 5/89	Centralny Zespół Lotnictwa Sanitarnego, Lotnicze Pogotowie Sanitarne	W-wa Białymostwo	W wyniku wypadku śmigłowca w listopadzie 1988 r. resztki jego przewieziono na Bemowo i w dniu 17.01.89 zawiadomiono ODSA że w wraku znajduje się sygnalizator zalodzenia ze źródłem Sr-90 o akt. 15 mCi (50 MBq)	6.	7.
2.	9 lutego 13/89	Specjalistyczny Zespół Opieki Zdrowotnej	Białystok	Pielęgniarka zostawiła na kilka godzin w pokoju pacjentek z zainstalowanym źródłem radiowym swój fartuch z dawkomierzem	W tym czasie nastąpiło zaciemnienie błony dawkomierza, z której odczytano dawkę 90 mSv	Zwrócono uwagę pielęgniarce na niewłaściwe postępowanie. Narazenie nie wystąpiło.
3.	9 lutego 13/89	Z-d Rekonstrukcji i Modernizacji Urządzeń Energetyki	Opole	Dwaj pracownicy Z-dów zostawili swoje fartuchy z dawkomierzami w bezpośrednim sąsiedztwie czynnego defektoskopu	Z dawkomierzy odczytano dawki 150 mSv i 35 mSv	Pracowników odsunięto od pracy z promieniowaniem i skierowano na specjalistyczne badania lekarskie. Dawki wpisano do ewidencji.
4.	22 lutego 21/89	Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne	Katowice	Zakleszczenie sondy typu KRG z Co-60 o akt. 288 MBq (8 mCi) w otworze wiertniczym. W dn. 25.02. sonda została wydobyta z otworu	Skazań sondy i płuczki nie stwierdzono	Pracę wykonało Przedsiębiorstwo we własnym zakresie
5.	4 kwietnia 30/89	Instytut Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej	Łódź	W komorze radiacyjnej ze źródłem Co-60 o akt. 851 TBq (23 kCi) stwierdzono nieszczelność jednego źródła o akt. około 60 TBq (2 k Ci)	Kanał ze źródłem wyłączono z eksploatacji	Źródło zostało odesłane do producenta w ZSRR
6.	22 kwietnia 36/89	Z-dy Urządzeń Chemicznych „Chemar”	Kielce	Zerwano końcówki ze źródłem Ir-192 o akt. 185 TBq z linki napędowej detektoskopu typu JM-50 U	Przerwa w eksploatacji detektoskopu. Pracownicy „Chemar” nie otrzymali dawek	Ekipa ODSA zabezpieczyła źródło w pojemniku transportowym
7.	15 maja 42/89	Z-dy Przemysłu Bawełnianego „Eskimo”	Łódź	Pożar maszyny, na której znajdował się neutralizator typu EAM-1-5 ze źródłem Am-241 o akt. 5 x 310 MBq	Skazenia neutralizatora nie stwierdzono	Ekipa ODSA poleciła przekazać neutralizator do producenta w celu do konalnia kontroli

8.	25 maja 42/89	Instytut Chorób Wewnętrznych AM Klinika Endokrynologii	Poznań	Wysoka dawka w I kw. 1989 r. zarejestrowana na filmie kontrolnym pielęgniarce pomimo braku sytuacji sprzyjającej temu	Podjęzienie otrzymania dawki 240 mSv (24 rem) promien. beta	Wobec braku dowodów wykluczających narazenie uznano
9.	12 czerwca 46/89	Przedsiębiorstwo Inwestyjno-remontowe „Nafto-budowa”	Kraków	Wysoka dawka została zarejestrowana na filmie kontrolnym. Prawdopodobnie zastosowano fartuch z dawkomierzem w rurze badanej defektoskopem	Podjęzienie otrzymania dawki 120 mSv (12 rem)	Wobec braku dowodów wykluczających narazenie uznano.
10.	15 czerwca 47/89	Odewnia „Żeliza” Słupsk	Słupsk	Wskutek przegrzania obudowy żelaznika nastąpiło wytopienie ołowiu do pojemnika PRJ-500 ze źródłem Co-60 akt. 9 GBq (250 mCi)	Narazenia nie stwierdzono. Nie wykryto skażeń	Ekipa ODSA przeszła końcówkę ze źródłem do pojemnika PRJ-1000 i poleciła przekazać do ORIPJ w Świerku
11.	6 lipca 52/89	Państwowy Ośrodek Hodowli Zarodowej Pniówek	woj. śląskie	Katastrofa i pożar helikoptera. Izotopowy miernik z Sr-90 o akt. 50 MBq (15 mCi) uległ nadtopieniu	Skażeń nie stwierdzono	Źródło polecono przekazać do odpadów
12.	16 sierpnia 57/89	Raciborskie Zakłady Chemiczne Gospodarczej „Pollena”	Racibórz	W obszarze pożaru znajdowało się 38 izotopowych czujek dymu—DJO-30. 31 szt. znaleziono w pogorzelnisku, 7 zostało prawdopodobnie wywiezione na śmietnik	Skazań nie stwierdzono. Nie wystąpiło zagrożenie środowiska. Na śmietniku nie stwierdzono obecności czujek	Odnalezionych 31 czujek przekazano do odpadów
13.	18 sierpnia 58/89	Zakłady Piwowarskie	Głubczyce	W obszarze pożaru znajdowało się 75 czujek typu CJR-10. Ze względu na trwanie pożaru i możliwość zwałenia się ścian nie wykonano pomiarów i poszukiwań czujek	Skazań otoczenia spalonego budynku nie stwierdzono	Ustalono, że SUPON-Oople w porozumieniu z WSS będą wspólnie kontrolować usuwanie pogorzelniska
14.	12 grudnia 79/89	Przedsiębiorstwo Budownictwa Hydrotechnicznego i Rurociągów Energetyki „Energopol”	Poznań	Dawkomierze dwóch pracowników wykazywały dawki 500 mSv (50 rem) i 110 mSv (11 rem) W okresie noszenia dawkomierzy nie wystąpiły awarie ani nieprawidłowości pracy defektoskopów	Oba defektoskopy były sprawne	Polecono odsunąć pracowników od pracy z promieniowaniem i skierowano ich na badania specjalistyczne. Wobec braku potwierdzenia zmian somatycznych, uznano, że narazenie nie nastąpiło.

## WYKAZ AKTÓW WYKONAWCZYCH

### Załącznik 1

do ustawy z dnia 10 kwietnia 1986 r. - Prawo atomowe (Dz. U. nr 12, poz. 70; zm.: Dz. U. z 1987 r. nr 33, poz. 180).

1. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 26.08.1986 r. w sprawie określenia zakładu ubezpieczającego odpowiedzialność cywilną osób eksploatujących obiekt jądrowy (M.P. nr 28, poz. 201).
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23.02.1987 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Państwowej Agencji Atomistyki i Prezesa PAA (Dz. U. nr 9 z 1987 r., poz. 55).
- 2a Uchwała nr 20/87 Rady Ministrów z dn. 23.02.87 r. w sprawie nadania statutu Państwowej Agencji Atomistyki (nie publ.).
3. Zarządzenie nr 10 Prezesa Rady Ministrów z dn. 23.02.1987 r. w sprawie nadania statutu Radzie d/s Atomistyki (nie publ.).
4. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 28.07.1987 r. w sprawie ewidencji i kontroli źródeł promieniowania jonizującego (M.P. nr 27 z 1987 r., poz. 214).
5. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 28.07.1987 r. w sprawie rodzajów stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz warunków i trybu nadawania uprawnień koniecznych do ich zajmowania (MP nr 27 z 1987 r., poz. 215).
6. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 20.10.1987 r. w sprawie zasad ewidencji i kontroli materiałów jądrowych (MP nr 33 z 1987 r., poz. 285).
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 11.01.1988 r. w sprawie organizacji, szczegółowych zadań i trybu wykonywania państwowego dozoru bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Dz. U. nr 4 z 1988 r., poz. 30).
8. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 25.01.1988 r. w sprawie wymagań jakim powinien odpowiadać sprzęt dozymetryczny stosowany w ochronie radiologicznej oraz wymagań dotyczących ewidencjonowania wyników pomiarów dozymetrycznych (MP nr 6 z 1988 r., poz. 59).
9. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 25.02.1988 r. w sprawie warunków przywozu z zagranicy, wywozu za granicę oraz przewozu przez terytorium Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej materiałów jądrowych, źródeł promieniotwórczych i urządzeń zawierających takie źródła (MP nr 9 z 1988 r., poz. 82).
10. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 31.03.1988 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego i wskaźników pochodnych określających zagrożenie promieniowaniem jonizującym (MP nr 14 z 1988 r., poz. 124).
11. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 1.06.1988 r. w sprawie szczegółowych zasad tworzenia i zagospodarowania strefy ochronnej wokół obiektu jądrowego (MP nr 20 z 1988 r., poz. 180).
12. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 6.06.1988 r. w sprawie zasad ochrony fizycznej materiałów jądrowych (MP nr 20 z 1988 r., poz. 181).
13. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 16.07.1988 r. w sprawie zakresu oraz zasad szkolenia osób odpowiedzialnych za stan ochrony przed promieniowaniem w pracowniach rentgenowskich (MP nr 25 z 1988 r., poz. 223).
14. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 18.11.1988 r. w sprawie warunków, jakie powinny spełniać pracownie rentgenowskie oraz pracy związanej z posługiwaniem się aparatami rentgenowskimi (MP nr 32 z 1988 r., poz. 295).
15. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 19.05.1989 r. w sprawie zasad zaliczania odpadów promieniotwórczych oraz ich kwalifikowania i ewidencjonowania, a także warunków ich unieszkodliwiania, przechowywania i składowania (MP nr 18 z 1989 r., poz. 125).
16. Zarządzenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 19.06.1989 r. w sprawie szczegółowych wymagań i warunków bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (MP nr 23 z 1989 r., poz. 180).

17. Zarządzenie Ministra Obrony Narodowej nr 85/MON z dn. 16.11.1989 r. w sprawie organizacji, uruchamiania oraz zasad użycia chemicznych i radiacyjnych zespołów awaryjnych (Dz. Roz. MON z 1989 r., poz. 85).

18. Zarządzenie Ministra Obrony Narodowej nr 36/MON z dn. 10.07.1989 r. w sprawie zasad i trybu stosowania przepisów ustawy Prawo atomowe w jednostkach organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej (Dz. Roz. MON z 1989 r., poz. 41).

19. Zarządzenie nr 13 Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z dn. 28.12.1989 r. w sprawie powołania Komisji egzaminacyjnej prowadzącej postępowania kwalifikacyjne osób ubiegających się o uprawnienia do zajmowania stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia ochrony radiologicznej w jednostkach organizacyjnych innych niż obiekty jądrowe oraz określenie trybu jej pracy (nie publ.).

20. Decyzja Prezesa PAA z dn. 25.03.1989 r. w sprawie zatwierdzania programów szkolenia specjalistycznego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

*Biuletyn rozprowadzany jest w prenumeracie.*

*Wpłaty prosimy kierować na konto:  
PBK — I OM — W-wa 370002-4066*

*Wydawca: Państwowy Dozór Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej  
Warszawa ul. Krucza 36*

*Redakcja: 03-194 Warszawa — ul. Konwaliowa 7  
tel. 111-999  
red. naczelny — Jerzy Zandberg  
sekretarz redakcji — Ewa Szkultecka*

*Przewodniczący Rady Programowej  
doc. Wacław Dąbek*