BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE I OCHRONA RADIOLOGICZNA

13/92

Od Redakcji

W ubiegłych latach w Biuletynach nr 4/90 oraz nr 9/91, przedstawiliśmy Państwu "Raporty o stanie bezpieczeństwa jądrowego i ochronie radiologicznej w Polsce", które dotyczyły lat 1989 i 1990.

W niniejszym numerze przedstawiamy "Raport dotyczący nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w dziedzinie wykorzystania energii jądrowej", który dotyczy 1991 roku. "Raport" uzupełniono niektórymi informacjami z "Raportu o sytuacji radiologicznej w Polsce w 1991 r.", opracowanego przez Zespół Departamentu Systemu Ochrony Radiologicznej i Obrony Cywilnej PAA.

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEGO DOZORU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ PAA

Nr 13-1992
Warszawa

Spis treści

1. *Informacja Redakcji Biuletynu*
2. *Raport dotyczący nadzoru i kontroli w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w dziedzinie wykorzystania energii jądrowej*

Informacja Redakcji Biuletynu

W dniu 21 sierpnia 1992 r. Premier Hanna Suchocka mianowała profesora dr. hab. Jerzego Niewodniczańskiego Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki.

Poprzedni Prezes PAA prof. dr hab. Roman Żelazny został odwołany przez Premiera Jana Krzysztofa Bieleckiego w dniu 5 grudnia 1991 r. Do chwili powołania nowego prezesa Agencją kierował Wiceprezes mgr inż. Andrzej Janikowski.

Jak wiadomo, zgodnie z ustawą "Prawo Atomowe", zmiana na stanowisku Prezesa Agencji oznacza jednocześnie zmianę szefa Państwowego Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej.

Prof. Jerzy W. Niewodniczański urodził się 20 stycznia 1936 r. w Wilnie. W 1957 r. ukończył Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, w 1965 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie fizyki technicznej, a w 1971 r. został doktorem habilitowanym. W roku 1986 otrzymał nominację na profesora nadzwyczajnego nauk technicznych w dziedzinie geofizyki.

Prof. J. Niewodniczański w latach 1966-1979 kierował Zakładem Geofizyki Jądrowej AGH, a w latach 1984-1987 był prorektorem tej uczelni. Od 1988 r. kieruje zespołem fizyków w AGH w Krakowie, początkowo jako Dyrektor Instytutu Fizyki i Techniki Jądrowej, a od 1990 roku jako Dziekan Wydziału o tej samej nazwie.

Prof. J. Niewodniczański jest członkiem Rad Naukowych Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie oraz Instytutu Fizyki Jądrowej w Krakowie, jak również wiceprzewodniczącym Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi i Polskiego Towarzystwa Fizycznego, będąc też wiceprezesem Zarządu Głównego PTF.

Prof. J. Niewodniczański był kierownikiem naukowym ekspedycji badawczych w góry Peru, Boliwii i Afganistanu. Był również ekspertem Międzynarodowej Agencji Atomowej w Tanzanii, Kenii, Jordanii i Rumunii. W latach 1979-1982 był profesorem fizyki na Uniwersytecie w Jos, w Nigerii. Wykładał także na licznych i różnego typu kursach w kraju i zagranicą, w tym organizowanych przez MAEA. Prowadził szereg prac badawczych w zakresie geofizyki jądrowej, jest autorem wielu publikacji naukowych.

Prof. J. Niewodniczański mieszka na stałe w Krakowie. Jest żonaty i ma dwie dorosłe córki.

PREZES
PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

RAPORT

DOTYCZĄCY NADZORU I KONTROLI W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W DZIEDZINIE WYKORZYSTANIA ENERGII JĄDROWEJ

Opracował Zespół Państwowego Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej
pod kierunkiem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego dla Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki

Warszawa 1992 r.

Spis treści

1. PODSTAWY PRAWNE ORAZ ZAKRES I FORMY DZIAŁANIA DOZORU JĄDROWEGO 5
1.1. Przepisy krajowe 5
1.2. Zakres i formy działania dozoru jądrowego 5
1.3. Współpraca międzynarodowa 6
2. DOZÓR JĄDROWY NAD OBIEKTAMI JĄDROWYMI 7
2.1. Elektrownia Jądrowa "Żarnowiec" 7
2.2. Reaktor "EWA" 9
2.3. Reaktor "MARIA" 10
2.4. Stanowisko badawczo-modelowe elektrowni jądrowej /SBM-EJ/ 12
2.5. Reaktor mocy zerowej "AGATA" 12
2.6. Przechowalniki wypalonego paliwa 12
2.7. Ośrodek Jądrowy Świerk 12
3. ANALIZY BEZPIECZEŃSTWA DLA POTRZEB DOZORU JĄDROWEGO 13
4. NADZÓR I KONTROLA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA MATERIAŁÓW JĄDROWYCH W POLSCE 15
5. OCHRONA RADIOLOGICZNA W JEDNOSTKACH STOSUJĄCYCH ZRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO ORAZ GOSPODARKA ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI 16
5.1. Kontrola zakładów 16
5.1.1. Zakłady stosujące źródła promieniowania 16
5.1.2. Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych (CSOP) w Różanie 18
5.2. Kontrola narażenia pracowników 20
5.2.1. Kontrola narażenia zewnętrznego 20
5.2.2. Kontrola narażenia wewnętrznego 20
5.2.3. Naturalne promieniowanie jonizujące w górnictwie 21
5.3. Kontrola transportu materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz paliwa jądrowego 21
5.4. Radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne 22
5.5. Inne formy nadzoru i kontroli 22
5.5.1. Wydawanie zezwoleń, atestów i opinii dotyczących pracowni i urządzeń izotopowych oraz substancji promieniotwórczych 22
5.5.2. Izotopowe czujki dymu 23
5.5.3. Wzor[illegible]wanie aparatury 23
5.5.4. Szkolenie inspektorów ochrony radiologicznej 23
6. OCHRONA RADIOLOGICZNA W JEDNOSTKACH MON I MSW STOSUJĄCYCH PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE 28
7. OCENA SYTUACJI RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 1991 r. 28
7.1. Struktura i zadania systemu kontroli skażeń promieniotwórczych środowiska 28
7.2. Sytuacja radiologiczna w środowisku naturalnym kraju 29
7.2.1. Podstawowe elementy środowiska naturalnego 29
7.2.2. Artykuły żywnościowe i produkty spożywcze 34
7.2.3. Warzywa, owoce, zboże, grzyby 39
7.3. Podsumowanie 39
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI 40
8.1. Wyniki sprawowania dozoru jądrowego nad obiektami jądrowymi 40
8.2. Kontrola stanu ochrony radiologicznej w zakładach 40

Załącznik nr 1 - Tematyczny spis aktów prawnych 42
Załącznik nr 2 - Zestawienie zaleceń technicznych GIDJ 43
Rysunki

1. PODSTAWY PRAWNE ORAZ ZAKRES I FORMY DZIAŁANIA DOZORU JĄDROWEGO

1.1. Przepisy krajowe

Każda działalność powodująca lub mogąca powodować narażenie na promieniowanie jonizujące, związane z wykorzystywaniem energii jądrowej, podlega w Polsce w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Dozorowi Jądrowemu. Tryb, zakres i formy działania Dozoru a także rodzaje działalności podlegające Dozorowi i obowiązki wszystkich, którzy taką działalność prowadzą - określa ustawa - Prawo atomowe z dnia 10 kwietnia1986 r. oraz wydane w latach następnych przepisy wykonawcze. Tematyczny spis aktów prawnych (zaktualizowany) podano w zał. 1.

Zgodnie z art. 63 ustawy - Prawo atomowe, jej przepisy obejmują jednostki organizacyjne podległe Ministrom: Obrony Narodowej oraz Spraw Wewnętrznych na zasadach i w trybie określonych w przepisach wydanych przez obu Ministrów w porozumieniu z Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki.

W stosunku do jednostek podległych MON przepisy takie zostały wydane już w 1989 r. (zał. 1 poz. 17 i 18); w odniesieniu do jednostek podległych MSW - wstępny projekt zarządzenia w tej sprawie otrzymał po interwencji Prezes PAA w lutym br. (1992 r.).

Należy zaznaczyć, że zgodnie z ustawą (art. 13), z zakresu działania Dozoru Jądrowego wyłączone zostały sprawy:
- zezwoleń na produkowanie, nabywanie, uruchamianie i stosowanie aparatów rentgenowskich o energii do 300 keV, które wydają organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej (art. 22 ust. 3. ustawy);
- warunków i zasad pracy w pracowniach rentgenowskich (określił je Minister Zdrowia i Opieki Społecznej - vide zał. 1 poz. 15);
- bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych. Sprawy te, przekazane do określenia Ministrowi Zdrowia i Opieki Społecznej (art. 13 ustawy), do chwili obecnej nie zostały uregulowane; dwukrotnie skierowana do Ministra Zdrowia prośba Prezesa PAA o informację w tej sprawie pozostała bez odpowiedzi.

W związku z rozpoczętym w ub. roku przejmowaniem przez stronę polską obiektów i terenów zwalnianych przez wojska radzieckie, wynikła konieczność określenia ewentualnych skażeń promieniotwórczych na tych terenach. W celu ustalenia zasad działania w tej sprawie, Prezes PAA zwracał się (w marcu 1991 r. i ponownie w lutym), do Pełnomocnika Rządu RP do spraw pobytu Wojsk Radzieckich w Polsce z prośbą o uzyskanie od właściwych organów rosyjskich informacji nt. stosowania izotopów promieniotwórczych nabywanych m. in. w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Izotopów w Świerku. Obecnie czekamy na odpowiedź strony rosyjskiej

Przystąpiono do opracowywania projektów zaleceń technicznych głównego Inspektora Dozoru Jądrowego, dotyczących obiektów jądrowych i zastosowań źródeł promieniowania jonizującego, zawierających między innymi szczegółowe wymagania, które w czasie procesu licencjonowania powinny być spełnione przez wnioskodawcę (dotychczas brak było pełnego zestawu takich zaleceń). W załączniku Nr 2 do niniejszego raportu przedstawiono zestawienie zaleceń, których pierwsze projekty już opracowano, lub dla których ustalono propozycje ich zawartości.

1.2. Zakres i formy działania Dozoru Jądrowego

W 1991 r. Dozorowi Jądrowemu podlegały:
- (do sierpnia 1991 r.) elektrownia jądrowa - Żarnowiec,
- trzy reaktory badawcze w Ośrodku - Świerk,
- składnica odpadów promieniotwórczych w Różanie,
- ponad 2,5 tys. zakładów użytkujących źródła promieniowania jonizującego,
- ok. 4,5 tys. użytkowników systemów p.poż. z zainstalowanymi izotopowymi czujkami dymu w liczbie ok. 800 tys. sztuk,
- ok. 50 000 górników narażonych na promieniowanie radonu,
- ok. 9 tys. kg materiałów jądrowych, objętych ewidencją i kontrolą oraz ochroną fizyczną na podstawie konwencji międzynarodowych,

a ponadto:
- działalność służby awaryjnej w kraju oraz praca punktu kontaktowego w międzynarodowym systemie powiadamiania o awariach jądrowych,
- szkolenie i nadawanie uprawnień w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, wzorcowanie aparatury oraz inne rodzaje działalności związanej z wykorzystywaniem energii jądrowej w naszym kraju.

Zadania Dozoru Jądrowego, zgodnie z ustawą - Prawo atomowe, wykonywał Prezes Państwowej Agencji Atomistyki, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego i inspektorzy dozoru jądrowego. Organizacja pracy Dozoru była w ub. r. - i jest obecnie - następująca:
całość zadań dozorowych, tj. najogólniej mówiąc:

- przeprowadzanie analiz i ocen dokumentacji bezpieczeństwa,
- wydawanie zezwoleń, wymaganych przez ustawę,
- dokonywanie kontroli w obiektach jądrowych i zakładach użytkujących źródła promieniotwórcze,
- ustalanie wymagań w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
- wydawanie zarządzeń doraźnych oraz występowanie z odpowiednimi wnioskami o zastosowanie przewidzianych ustawą sankcji przy stwierdzeniu naruszenia przepisów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, wykonuje zespół ok. 60 osób, pracujących pod kierunkiem Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego. Część zespołu (głównie inspektorzy) jest zatrudniona w Głównym Inspektoracie Dozoru Jądrowego (będącym komórką równorzędną departamentowi w Państwowej Agencji Atomistyki); liczba etatów dozorowych w Inspektoracie wynosi 18,5 etatu. Pozostali specjaliści (ok. 40 etatów) zatrudnieni są w jednostce podległej Państwowej Agencji Atomistyki (PAA), tj. w Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR), przy czym etaty dozorowe w CLOR opłacane są w całości ze środków budżetowych Głównego Inspektoratu, przekazywanych CLOR na podstawie umów zawieranych na czas określony między PAA i CLOR.

Część pracowników CLOR posiada uprawnienia inspektorów dozoru jądrowego, na podstawie upoważnień nadawanych przez Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego.

Nadzór nad górnikami, narażonymi na szkodliwe działanie radonu w kopalniach węgla i surowców chemicznych, sprawowali inspektorzy dozoru jądrowego powołani przez Prezesa PAA spośród specjalistów z Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi i zatrudnieni na takich stanowiskach w PAA na części etatów.

Na podstawie odrębnych porozumień, w zakresie ochrony radiologicznej współpracowały z Dozorem Jądrowym:
- Państwowa Inspekcja Sanitarna i Państwowa Inspekcja Sanitarna Kolei Państwowych (kontrole zakładów i pracowni izotopowych);
- Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska (orzekanie w sprawach gospodarczego wykorzystania odpadów przemysłowych zawierających substancje promieniotwórcze).

W chwili obecnej jest przygotowane do podpisu przez Prezesów: Państwowej Agencji Atomistyki i Wyższego Urzędu Górniczego porozumienie o współpracy obu organów w zakresie nadzoru i kontroli narażenia górników na promieniowanie jonizujące.

1.3. Współpraca międzynarodowa

W 1991 r., w związku z rozpoczętym procesem zmierzającym do integracji Polski z EWG, stanem ochrony radiologicznej w Polsce interesowała się Międzynarodowa Organizacja Pracy (MOP). W czasie spotkania przedstawicieli polskich organów nadzoru i kontroli warunków pracy z przedstawicielami MOP w siedzibie Głównego Inspektora Pracy omówiono m.in. warunki pracy w zakładach i pracowniach izotopowych, obowiązujące w tym zakresie ustawodawstwo oraz jego zgodność z podpisanymi przez Polskę konwencjami międzynarodowymi, m.in. z konwencją o ochronie pracowników przed promieniowaniem jonizującym.

MOP analizowała szczegółowo przepisy polskiego kodeksu pracy (zwłaszcza w części dot. bezpieczeństwa i higieny pracy) oraz przepisy szczególne w stosunku do kodeksu pracy w zakresie bhp przy pracy z promieniowaniem jonizującym, tj. ustawę - Prawo atomowe. MOP zakwestionowała przepisy ustawy - dotyczące zatrudniania młodocianych w warunkach narażenia na promieniowanie oraz przepisy o zasadach udziału pracowników i innych osób w akcjach ratowniczych, gdy istnieje możliwość napromienienia dawkami większymi niż dopuszczalne. Przygotowano projekty zmian tych przepisów i przekazano organowi wiodącemu w tej sprawie - Ministrowi Pracy i Polityki Socjalnej.

Istnieje Rada Dozorów Jądrowych krajów postkomunistycznych z udziałem RFN i Finlandii. Posiedzenia Rady (2 razy w roku) poświęcone są wymianie informacji nt. problemów sprawowania dozoru oraz bezpieczeństwa elektrowni jądrowych opartych na technologii radzieckiej. Rada ta współpracuje z grupami roboczymi Komisji Wspólnot Europejskich (CEC) skupiającymi przedstawicieli dozorów krajów europejskich. W ramach tej współpracy Dozór Jądrowy otrzymał pod koniec 1991 r. z CEC dokument Doc. XI-3539/90EN - Community Radiation Protection Legislation, August 1990. Zasadnicza różnica między wymaganiami zawartymi w tym dokumencie a przepisami polskimi polega na braku w naszych przepisach szczegółowych wymagań dotyczących ludności. Przepisy te należy opracować wzorując się na przepisach EWG. Natomiast polskie przepisy dotyczące zawodowo narażonych są zgodne lub podobne do EWG-owskich.

Z uwagi na konwencje międzynarodowe, niezależnie od wstrzymania rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, zobowiązani jesteśmy do realizacji - stosownie do obecnych warunków - postanowień tych konwencji i porozumień międzynarodowych w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Stan w tym zakresie jest następujący:
na podstawie umów zawartych w latach poprzednich Dozór Jądrowy współpracuje w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej:
- z Danią (umowa o wymianie informacji i współpracy, obow. od 1988 r.),
- z Norwegią (umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych i współpracy, obow. od 1990 r.),
- z Austrią (umowa o wymianie informacji i współpracy, obow. od 1990 r.).

W końcowej fazie negocjacji między rządem RP a rządem Szwecji oraz rządami Czeskiej i Słowackiej Republiki Federacyjnej są umowy o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych oraz o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W styczniu 1991 r. odbyło się w ramach Grupy Pentagonalnej (Austria, CSRF, Jugosławia, Węgry, Włochy) z uczestnictwem Polski wstępne spotkanie specjalistów w sprawie opracowania projektu wielostronnego porozumienia w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem. Koordynator (Austria) nie przedstawił propozycji dalszych prac.

Podjęto również rozmowy w sprawie zawarcia tego typu umowy z sąsiadującymi krajami byłego ZSRR, a także z Węgrami. Podjęto przygotowania do negocjacji z RFN i innymi krajami europejskimi. W końcu listopada 1991 RFN przedłożył własną propozycję tekstu porozumienia.

Wymienione umowy zawierają postanowienia o wzajemnym przekazywaniu informacji dotyczących:
- danych o obiektach jądrowych,
- danych o systemach ostrzegania o zagrożeniu radiologicznym,
- wypadków /awarii/ w obiektach jądrowych, o ile uwolnione substancje promieniotwórcze mogłyby wprowadzić zagrożenie na terytorium drugiego państwa,
- wzrostu poziomu promieniowania na terytorium danego państwa.

Dla realizacji postanowień konwencji i umów dwustronnych jest niezbędne: utrzymanie systemu monitoringu promieniowania jonizującego, systemu informacji i ostrzegania o awariach jądrowych lub zagrożeniu radiologicznym oraz zapewnienie możliwości szybkiej oceny ewentualnych skutków awarii związanych z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do otoczenia. Opracowano informacje o własnych obiektach jądrowych włącznie z instalacjami dla wypalonego paliwa jądrowego i składowisk odpadów radioaktywnych (w języku angielskim).

Opracowano również informację o potencjalnych możliwościach kraju do udzielenia pomocy (aparatura, sprzęt, zespoły specjalistów, możliwości pomocy leczniczej itp.).

Umowy dwustronne przewidują przeprowadzenie okresowych spotkań konsultacyjnych w celu uzgodnienia zarówno szczegółowych zasad współpracy, jak i planów postępowania w przypadku awarii, co ma istotne znaczenie gdy obiekty jądrowe są zlokalizowane w rejonach przygranicznych.

Realizacja zadań wynikających z postanowień konwencji i umów dwustronnych jest prowadzona w zależności od meritum sprawy przez PAA, CLOR oraz użytkowników obiektów jądrowych.

2. DOZÓR JĄDROWY NAD OBIEKTAMI JĄDROWYMI

W 1991 r. Dozór Jądrowy sprawował nadzór i kontrolę następujących obiektów jądrowych:
- Elektrownia Jądrowa "Żarnowiec" w budowie, w likwidacji,
- reaktory badawcze "EWA", "MARIA" i "AGATA" w Ośrodku Świerk,
- obiekty i urządzenia jądrowe współpracujące z reaktorami badawczymi.

2.1. Elektrownia Jądrowa "Żarnowiec"

W ostatnich dniach grudnia 1990 r. Rada Ministrów podjęła uchwałę nr 204 (M.P. nr 49, poz. 373) o postawieniu inwestycji EJ "Żarnowiec" w stan likwidacji.
Wobec braku aktów wykonawczych do powyższej uchwały, Dozór Jądrowy stał na stanowisku, że jeżeli jakość, a zatem i wartość obiektu miałaby być zachowana, to do czasu sprecyzowania zasad i trybu przeprowadzenia postępowania likwidacyjnego nadzór z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nad tym obiektem powinien być utrzymany.

Dlatego też uwzględniając warunki w jakich znalazła się EJ "Ż", Dozór Jądrowy w dalszym ciągu wykonywał swoje zadania odnośnie tego obiektu. Z punktu widzenia sprawowania dozoru jądrowego istotne było także wyjaśnienie kwestii zagospodarowania zgromadzonego majątku (urządzenia i materiały) zgodnie z przeznaczeniem, np. poprzez odsprzedanie go. W tym bowiem przypadku istotne byłoby utrzymanie ciągłości wykonywanych do tej pory działań Inwestora w zakresie zapewnienia jako

ści zgromadzonego i z konieczności, ze względu na realizowane dostawy, gromadzonego nadal majątku oraz kontrolowanie tych działań przez dozór jądrowy. Utrzymanie ciągłości kontrolowania było o tyle istotne, że potencjalny nabywca mógł żądać opinii Dozoru Jądrowego o jakości nabywanego majątku (ze względu na długie jego składowanie) szczególnie zakwalifikowanego do I, II i III klasy bezpieczeństwa jądrowego.

Realizując nadzór z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nad EJ "Ż" Dozór Jądrowy przeprowadził w 1991 r. dwie kontrole oraz korzystał z meldunków składanych przez obecnego na budowie swojego przedstawiciela.

Kontrole te dotyczyły przede wszystkim następujących grup zagadnień:
- stanu formalnego EJ-Ż w budowie i istniejącej, związanej z likwidacją, dokumentacji formalnej oraz przyjętych na czas likwidacji rozwiązań organizacyjnych
- programu wykorzystania zgromadzonego majątku
- stanu zabezpieczeń budowli oraz zgromadzonych urządzeń i materiałów zaliczonych do I, II i III klasy bezpieczeństwa jądrowego.

Przegląd wyników przeprowadzonych kontroli dozorowych nasuwa następujące wnioski:
- istotne decyzje dotyczące EJ-Ż podejmowane były niejednokrotnie poza organizacją Inwestora (Likwidatora), co powodowało trudności w realizacji zaleceń Dozoru Jądrowego, jak również utrudniało wybór właściwej drogi postępowania,
- w zwolnionym tempie, ze względu na trudności finansowe, ale konsekwentnie realizowano program zabezpieczeń budowli i zgromadzonych urządzeń i materiałów,
- w sposób właściwy, zgodnie z sugestiami Dozoru, przygotowywano się do włączenia odwodnienia głębokiego.

W styczniu 1991 r. zakończył prace działający na podstawie postanowienia Nr 3/Org/91 Min. Przemysłu z dnia 10.I.91 r. Zespół Przygotowawczy, odpowiedzialny za opracowanie opinii określającej ramy likwidacji. Opinia ta była niezbędna do wydania przez Ministra Przemysłu zarządzania wykonawczego do uchwały nr 204 RM.

W dniu 19 lutego 1991 r. weszło w życie zarządzenie Nr 74/Org/91 Ministra Przemysłu w sprawie likwidacji przedsiębiorstwa państwowego pod nazwą Elektrownia Jądrowa "Żarnowiec" w budowie. Ustanowiony w Zarządzeniu likwidator zobowiązany został do opracowania i przedstawienia do dnia 30 kwietnia 1991 r. do zatwierdzenia Ministrowi Przemysłu programu likwidacji wraz z preliminarzem kosztów, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu zagospodarowania majątku likwidowanego przedsiębiorstwa.

Nadzór nad prawidłowym przebiegiem likwidacji powierzono Dyrektorowi Departamentu Ekonomiki Przedsiębiorstw oraz Dyrektorowi Departamentu Gospodarki Energetycznej i Paliwowej Ministerstwa Przemysłu. Termin rozpoczęcia likwidacji EJ-Ż w budowie wyznaczono na dzień 1 marca 1991 r. z zakończenia na dzień 31 grudnia 1992 r.
Przedłożony przez likwidatora Program likwidacji PP "EJ Żarnowiec w budowie" został zatwierdzony decyzją Pełnomocnika Rządu d/s Organizacji Resortu Przemysłu i Handlu z dnia 09.08.1991 r.
Program ten został zaakceptowany także przez Dozór Jądrowy.
Obszar, na którym znajdują się budynki i budowle I etapu budowy, oraz wykop II etapu zostały wyłączone z działań objętych programem restrukturyzacji. Dozór Jądrowy zaakceptował przedstawione przez likwidatora dokumenty dotyczące wyłączenia odwodnienia głębokiego.

W czerwcu 1991 r. inspektorzy Dozoru Jądrowego wzięli udział w pracach komisji (Zarządzenie nr 26 Dyrektora Likwidatora EJ "Ż" w budowie z dn. 26.06.91 r.) d/s odbioru końcowego robót zabezpieczających budowli i obiektów EJ-Ż w obrębie których przewidziano wyłączenie odwodnienia głębokiego (budynki maszynowni bloków I i II z łącznikiem, budynek gospodarki odpadami promieniotwórczymi, budynek pompowni centralnej, kanały zrzutowe wody chłodzącej, kanał zrzutowy ocieplający, budynek przepompowni drenażowej dla drenażu wschodniego pod skarpą, budynek reaktorowni, fundament komina).

Prace komisji polegały na zapoznaniu się z istniejącymi dokumentami (protokółami) i przeprowadzeniu wizji lokalnych obiektów będących przedmiotem zainteresowania. Należy podkreślić, że pozytywna ocena inspektorów Dozoru Jądrowego wykonania prac zabezpieczających dotyczyła tylko tych prac, które prowadzone były ze względu na wyłączenie odwodnienia głębokiego, gdyż zabezpieczenie przed niszczącym wpływem czynników atmosferycznych (np. pomieszczeń oraz elementów stalowych budynku reaktorów) było niewystarczające.

Wobec powyższych faktów i w związku z wejściem w życie 29.12.1990 uchwały nr 204 RM w sprawie postawienia inwestycji EJ "Żarnowiec" w budowie w stan likwidacji oraz w związku z zatwierdzeniem w dn. 9.08.1991 r. przez Pełnomocnika Rządu d/s Organizacji Resortu Przemysłu i Handlu Programu Likwidacji PP"EJ-Ż w budowie" na podstawie art. 162 §1 KPA, Prezes Państwowej Agencji Atomistyki,

zwierzchnik Państwowego Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej prof. dr hab. R. Żelazny podjął decyzję nr 5/91 z dn. 27.VII.91 o wycofaniu EJ "Żarnowiec" w budowie z rejestru obiektów jądrowych w sensie art. 14 ust. 2 ustawy Prawo atomowe oraz wygaśnięciu Zezwolenia z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej na budowę Elektrowni Jądrowej "Żarnowiec", zlokalizowanej w woj. gdańskim w gminie Krokowa na południowo-wschodnim brzegu Jeziora Żarnowieckiego.

2.2. Reaktor "EWA"

W 1991 r. reaktor EWA w Instytucie Energii Atomowej /IEA/ w Świerku eksploatowany był w okresie od 28.01.91 do 30.06.91 na mocy Zezwolenia Prezesa PAA nr 1/90 wydanego w dniu 21.12.90. W tym okresie zdarzenia eksploatacyjne oraz zarejestrowane niesprawności urządzeń i układów nie stanowiły naruszenia warunków tego Zezwolenia. W okresie od 01.07.91 do 13.09.91 przeprowadzono planowane prace remontowo-konserwacyjne, a napromieniowane materiały i paliwo były wyładowane z reaktora do specjalnego przechowalnika paliwa.

Jeszcze w czerwcu, przed upływem ważności Zezwolenia nr 1/90, IEA wystąpił do Dozoru Jądrowego z wnioskiem o przedłużenie ważności tego zezwolenia do 30.06.1992 r.

Przestarzałe rozwiązania techniczne niektórych układów technologicznych oraz zużycie techniczne materiałów i urządzeń reaktora EWA w czasie jego długoletniej eksploatacji było przyczyną tego, że Dozór Jądrowy, w związku z wnioskiem o okresowe zezwolenie na dalszą eksploatację, dokonał bardzo szczegółowej analizy i oceny tak dokumentacji bezpieczeństwa reaktora - Raportu Bezpieczeństwa, Programu Zapewnienia Jakości, protokółów z okresowych remontów, dodatkowej dokumentacji zażądanej przez Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego i Ochrony Radiologicznej w trakcie procesu licencjonowania - jak i jego stanu technicznego. Wnioski z tej analizy i oceny pozwoliły na wydanie zezwolenia nr 1/91 na dalszą okresową /do 30.06.1992/ eksploatację reaktora, z jednoczesnym nałożeniem szeregu warunków.

Przy istniejącym stanie technicznym reaktora, poważnym korzystnym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo jego eksploatacji było duże i bogate doświadczenie eksploatacyjne stabilnej kadrowo załogi, która zna bardzo dobrze obiekt, jego cechy pozytywne i negatywne. Udział załogi w pracach remontowych układów technologicznych reaktora był jedną z form jej bieżącego szkolenia.

Duży stopień zużycia materiałów i urządzeń reaktora, który nie zawsze można dokładnie ocenić, spowodował, że Dozór Jądrowy
- biorąc pod uwagę bezawaryjną pracę reaktora EWA w okresie ważności Zezwolenia nr 1/90 - wydał Zezwolenie nr 1/91, nakładając jednak ograniczenia eksploatacyjne: ograniczenie mocy reaktora z 10 MW do 9 MW, zakresu temperatury od 20°C do 50°C, ciśnienia chłodziwa do 145 kPa w obiegu pierwotnym: ograniczenia wypalenia uranu 235 w wyładowywanych elementach paliwowych z 48 do 40% i zmniejszenia rozmiarów rdzenia reaktora ze 110 do 95 kaset paliwowych, co powoduje znacznie mniejsze obciążenia materiałów i urządzeń reaktora, tak w warunkach jego stabilnej pracy, jak i analizowanych w Raporcie Bezpieczeństwa stanach przejściowych i awaryjnych. Zobowiązano IEA do prowadzenia oceny aktualności, stanu wdrożenia oraz efektywności Programu Zapewnienia Jakości Eksploatacji, a także uaktualnienia Planu Postępowania Awaryjnego reaktora EWA.

Ocena bezpieczeństwa reaktora EWA dokonana przez Dozór Jądrowy wykazała, że przy warunkach eksploatacji określonych w Zezwoleniu nr 1/91, nie jest możliwa taka awaria reaktora, której zewnętrzne konsekwencje radiologiczne stanowiłyby poważne zagrożenie dla ludzi i środowiska poza obiektem reaktora.

W 1991 r. reaktor EWA przepracował 3565 godzin na mocy 9 MW. Reaktor był 7-krotnie, nieplanowo, wyłączany. Z analizy tych wyłączeń wynika, że były one spowodowane głównie nieprawidłową pracą aparatury lub przekroczeniem ograniczeń eksploatacyjnych. Nie spowodowały one żadnych zagrożeń dla reaktora, personelu i otoczenia. Nie stwierdzono w tym okresie zwiększenia częstości występowania niesprawności aparatury i urządzeń.

Załoga reaktora EWA spełniała wymagania Zarządzenia Prezesa PAA z dnia 28.07.1987 w sprawie rodzaju stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa obiektów jądrowych.

Uwolnienia substancji promieniotwórczych do atmosfery, w związku ze zmniejszeniem mocy reaktora, uległy także zmniejszeniu w stosunku do ilości uwalnianych w poprzednim okresie jego pracy. Uwolnienia te w sposób ciągły są kontrolowane i rejestrowane.

Dozór Jądrowy przeprowadził kontrole przestrzegania warunków i spełniania wymagań zawartych w Zezwoleniach nr 1/90 i 1/91/ Wyniki tych kontroli przedstawione zostały w protokółach kontroli. Po przeprowadzeniu oceny wyników kontroli, Dozór Jądrowy przekazał IEA szereg stosownych zaleceń pokontrolnych.

Stan bezpieczeństwa reaktora EWA aktualnie jest zgodny z wymaganiami i warunkami bezpieczeństwa zawartymi w Eksploatacyjnym Raporcie Bezpieczeństwa Reaktora EWA-10 oraz w Zezwoleniu nr 1/91 Prezesa PAA.

2.3. Reaktor "MARIA"

W 1991 roku reaktor MARIA był nadal wyłączony, gdyż w dalszym ciągu prowadzono prace związane z jego modernizacją. Dotyczyło to remontów, napraw, prac kontrolnych i pomiarowych oraz instalacji nowych urządzeń lub fragmentów układów technologicznych w zakresie wykraczającym poza pierwotny plan modernizacji z 1985 r. Propozycje wykonania tych prac były szczegółowo analizowane, w wyniku czego wszędzie tam gdzie było to konieczne - przed zaaprobowaniem tych prac zalecono wprowadzenie zmian i uzupełnień w dokumentacji technicznej. Zmiany te zostaną uwzględnione w dokumentacji bezpieczeństwa.
W roku 1991 prowadzono również szkolenie przygotowawcze oraz przygotowywano weryfikację zawodową personelu obsługi reaktora.

W roku 1991 Dozór Jądrowy przeprowadził szczegółową analizę wniosków o zgodę na wykonanie następujących prac i związanej z nimi dokumentacji technicznej:
- zmiany układu pomiarowego poziomu wody w stabilizatorze ciśnienia reaktora MARIA (pismo IEA DN/RII/1963/91)
- zabezpieczenia kanałów poziomych reaktora MARIA - "membrano-pokrywa" (rap. wewn. IEA 66/(R-V/91)
- filtru pośredniego w układzie zrzutu gazu ze stabilizatora ciśnienia w reaktorze MARIA (rap. wewn. IEA 28/R-V/91).

Wnioski o zgodę na wykonanie tych prac były dobrze uzasadnione z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego, a włączona do nich dokumentacja techniczna wykonana była poprawnie, w związku z tym Dozór Jądrowy zaaprobował wykonanie tych prac.
Na początku 1991 r. dozór zakończył analizę dokumentacji bezpieczeństwa dotyczącej wniosków o wykonanie następujących prac:
- rozdzielenia systemów sterowania i zabezpieczeń układów automatyki reaktora,
- modernizacji układów sterowania pomp cyrkulacyjnych obiegów chłodzenia kanałów paliwowych,
- dodatkowej osłony biologicznej stabilizatora ciśnienia.

Przygotowano opinię o tej dokumentacji i zaaprobowano wykonanie w/w prac z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego. Przedmiotem dwóch bardzo ważnych analiz Dozoru Jądrowego w 1991 r. były dwa wnioski IEA, tj:
- o zgodę na zwiększenie liczby wypalonych elementów paliwowych przechowywanych okresowo w basenie manipulacyjnym w reaktorze MARIA;
- o wymianę matrycy berylowej reaktora MARIA oraz zmianę warunków podparcia bloków berylowych w rdzeniu reaktora.

Do wniosku o zmianę okresowego przechowywania wypalonego paliwa dołączony był raport wewnętrzny IEA nr 11/R-V/91. Bardzo szczegółowa analiza tego raportu wykazała, że nie może być on uznany za właściwe udokumentowanie złożonego wniosku. Raport ten jest niepełny, przede wszystkim nie przedstawia szczegółowo obecnego stanu basenu przechowawczego i na tej podstawie nie przedstawia stanu bezpieczeństwa jądrowego tego basenu po dodatkowym - zamierzanym przez IEA - doładowaniu do niego nowo wypalonych elementów paliwowych. Raport ten posiada liczne braki, w tym nie uwzględniono właściwie faktu, że w basenie tym mają być przechowywane elementy stanowiska badawczo-modelowego elektrowni jądrowej (SBM - EJ) lub inne, wynikające z programu eksploatacji reaktora. Warto zwrócić uwagę na to, że wnioskodawca nie przeprowadził szczegółowej i rzetelnej analizy basenu z punktu widzenia zmniejszenia w nim do minimum ilości przechowywanego wypalonego paliwa, gdyż zgodnie ze swoją funkcją i programem eksploatacji reaktora basen ten nie jest i nie może być długookresowym przechowalnikiem wypalonego paliwa, a jest przede wszystkim basenem manipulacyjnym. Wniosek IEA - w przedstawionej formie - został odrzucony.
Do drugiego wniosku dołączona była dokumentacja przygotowana niestarannie, z licznymi błędami, którą dozór jądrowy odesłał wnioskodawcy do poprawy.
Dokumentację poprawioną stanowią dwa raporty wewnętrzne IEA zatytułowane:
- wymiana matrycy berylowej reaktora MARIA (nr 6/R-V/91),
- zmiana warunków podparcia bloków berylowych w rdzeniu reaktora MARIA (nr 29/R-V/91).

Po szczegółowej analizie tej dokumentacji Dozór Jądrowy zaakceptował wniosek o podniesienie bloków berylowych reaktora o 15 mm, przedstawiając jednocześnie swoje wymagania i zalecenia co do technicznego sposobu wykonania tej zmiany konstrukcyjnej w rdzeniu.

W 1991 roku, poza tzw. kontaktami roboczymi dozoru jądrowego z IEA w sprawie reaktora MARIA, przeprowadzono dwie kompleksowe kontrole tego obiektu.

Pierwsza kontrola, w dn. 1.07.1991, dotyczyła:
1/ stanu reaktora i w zakresie technicznym obejmowała ona:
- sterownię reaktora. gdzie zapoznano się z pracą nowego układu pomiaru poziomu wody w stabilizatorze ciśnienia;
- dodatkową osłonę biologiczną w pomieszczeniu stabilizatora ciśnienia;
- basen reaktora, w którym od poprzedniej kontroli jedyną zmianą jest zamontowanie układu doświadczalnego do określania rzeczywistych charakterystyk zaworów awaryjnego zalewania kanałów paliwowych;
- basen manipulacyjny, w którym nie były prowadzone żadne prace;
- halę fizyczną reaktora, w której prowadzone są prace związane z SBM - EJ;

W zakresie formalnym stan reaktora nie uległ zmianie od 1985 r. Znajduje się on w fazie modernizacji, a jego dokumentacja bezpieczeństwa nie jest kompletna i spójna.
2/ harmonogramu prac, nie przewidzianych w pierwotnym planie modernizacji, na wykonanie których Dozór Jądrowy wydał zgodę. Kontrola wykazała, że część z tych prac została już wykonana; należą do nich:
- osłona stabilizatora ciśnienia;
- montaż dodatkowego zaworu w układzie stabilizatora ciśnienia;
- układ samoczynnego przełączania zaworów dwudrogowych w systemie wentylacji technologicznej;
- rozdzielenie funkcji zabezpieczających od sterujących w układzie torów TPP;
- układ zalewania basenów reaktora i przechowawczego paliwa wodą z zewnątrz budynku reaktora.

*

W czasie kontroli prowadzone były prace, na które wcześniej Dozór Jądrowy wydał zgodę. Dotyczyły one:
- układu samoczynnego awaryjnego zalewania kanałów paliwowych;
- dodatkowego filtru w układzie zrzutu poduszki gazowej ze stabilizatora ciśnienia.

W porównaniu z pierwotnym harmonogramem modernizacji odstąpiono od zamierzonego wykonania układu recyrkulacji z hali fizycznej reaktora do basenu reaktora. Układ ten był przewidywany na wypadek nieszczelności kanałów poziomych reaktora. Zamiast tego - za zgodą Dozoru Jądrowego - wykonano zabezpieczenie kanałów poziomych.

Kontrola ta wykazała ponadto, że Zakład Eksploatacji reaktora nie posiada koncepcji usunięcia z basenu przechowawczego długo przechowywanego wypalonego paliwa. W czasie kontroli bardzo szczegółowo przedstawiono IEA warunki i wymagania odnośnie wniosku o zgodę na podniesienie o 15 mm matrycy berylowej rdzenia reaktora. Przedstawiono też krytyczne zastrzeżenie odnośnie nadesłanej na ten temat dokumentacji.

Druga kontrola reaktora MARIA, której przewodniczył Główny Inspektor Dozoru Jądrowego, miała miejsce w dn. 2.12.1991 r. Kontrola ta dotyczyła:
- szczegółowej wizji pomieszczeń, układów i urządzeń obiektu, z wyłączeniem obiegu wtórnego reaktora;
- programu wykorzystania reaktora MARIA;
- zmian konstrukcyjnych w rdzeniu i układach technologicznych;
- przechowywania wypalonego paliwa;
- organizacji eksploatacji SBM-EJ i reaktora MARIA;
- przygotowania personelu eksploatacyjnego;
- przygotowania dokumentacji bezpieczeństwa obiektu;
- współpracy reaktora z basenem manipulacyjnym i komorą demontażową.

Wnioski z tej kontroli przekazane IEA w szczegółowym protokole z dn. 11.12.1991 r. są następujące:
1. Przez wiele lat postoju obiekt w wielu miejscach został doprowadzony do znacznej degradacji. Należy natychmiast usunąć brud i zaprowadzić porządek szczególnie w tych pomieszczeniach, w których mogą występować i rozprzestrzeniać się skażenia promieniotwórcze.
2. Należy pilnie opracować aktualny program wykorzystania reaktora, uwzględniając realne możliwości organizacyjne i kadrowe IEA.
3. IEA powinien przedłożyć Dozorowi Jądrowemu aktualną, kompletną i spójną dokumentację przeprowadzonych i zamierzanych zmian konstrukcyjnych w rdzeniu i układach technologicznych, tych które wykraczają poza pierwotnie zaakceptowany plan modernizacji.
4. IEA powinien przeprowadzić szczegółową analizę basenu manipulacyjnego z punktu widzenia zmniejszenia w nim ilości przechowywanego paliwa, z uwzględnieniem tego, że będą w nim przechowywane elementy SBM-EJ i inne urządzenia konieczne w czasie eksploatacji.
5. Konieczny jest intensywny nabór i szkolenie personelu operatorskiego reaktora i SBM-EJ.
6.Powinna nastąpić znaczna intensyfikacja prac IEA nad właściwym przygotowaniem dokumentacji bezpieczeństwa reaktora, przed wydaniem zgody Dozoru Jądrowego na jego rozruch.

7. Należy opracować jednolitą technologię eksploatacji reaktora przy wykorzystaniu basenu manipulacyjnego i komory demontażowej, uwzględniając wszystkie przewidywane programy eksploatacji.

W związku z powyższym, zdaniem Dozoru Jądrowego, aby IEA mógł uruchomić reaktor MARIA w pierwszej połowie 1992 r., konieczne jest znaczne zintensyfikowanie prowadzonych prac modernizacyjnych.

2.4. Stanowisko badawczo-modelowe elektrowni jądrowej /SBM-EJ/

Na podstawie Zezwolenia nr 2/87 Prezesa PAA kontynuowano w 1991 r. montaż SBM EJ w reaktorze MARIA, jednocześnie uzupełniając dokumentację bezpieczeństwa. Dokumentacja ta była analizowana na bieżąco przez Dozór: w niektórych przypadkach zlecono uzupełnienia. W szczególności niezakończona jest analiza zabezpieczeń układów ważnych dla bezpieczeństwa przed skutkami awarii, a także analiza działań operatorów w sytuacjach awaryjnych. Opóźnienie pierwszej z nich związane jest z opóźnieniem montażu, w szczególności oprzyrządowania i okablowania w boksach pętlowych, drugiej natomiast - z opóźnieniem w naborze zespołu operatorskiego pętli, który powinien w analizach uczestniczyć.

W wyniku analizy przedłożonej dokumentacji i przeprowadzonej kontroli Dozór wyraził zgodę na załadowanie docelowe kanału rdzeniowego pętli SBM EJ /bez paliwa/ z rurociągami do reaktora MARIA. Wczesne załadowanie kanału ma szereg zalet - uniezależnia dalsze prace montażowe przy SBM EJ od prac w reaktorze MARIA i znacznie zmniejsza potencjalne dawki dla pracowników upraszczając jednocześnie montaż, ale stwarza uwarunkowania dodatkowe dla rozruchu reaktora MARIA. Opisany montaż odbył się w listopadzie i na początku grudnia 1991 r. Tym samym montaż mechaniczny instalacji SBM EJ został w zasadzie zakończony.

Przedmiotem konsultacji z Dozorem Jądrowym w końcu roku były również problemy organizacyjne przygotowania eksploatacji SBM EJ na tle przyszłej eksploatacji reaktora MARIA oraz niezbędne prace przygotowawcze w basenie paliwowym i komorze demontażowej.

2.5. Reaktor mocy zerowej "AGATA"

W 1991 r. reaktor mocy zerowej AGATA był eksploatowany na mocy zezwolenia Prezesa PAA z dnia 12.03.1986 r. Dozór Jądrowy kontrolował spełnianie przez IEA wymagań i warunków bezpiecznej eksploatacji tego reaktora. Stwierdzono, że stan bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej nie budzi zastrzeżeń. Personel reaktora spełnia wymagania określone w zarządzeniu Prezesa PAA z dnia 28.07.1988 r. w sprawie rodzaju stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa obiektu jądrowego.

2.6. Przechowalniki wypalonego paliwa/obiekty 19 i 19A/

Obiekty 19 i 19A mieszczą baseny z wypalonym paliwem z całego okresu eksploatacji reaktora EWA. Podjęte starania o wywóz tego paliwa do producenta /były ZSRR/ nie przebiegają pomyślnie. Obiekty te stanowią nieodłączną część reaktora EWA. Ich aktualny stan bezpieczeństwa nie budzi zastrzeżeń. Wypalone paliwo, z uwagi na potencjalne zagrożenie dla bezpieczeństwa, wymaga spełniania właściwych warunków technicznych /odbiór ciepła, ochrona przed promieniowaniem, ochrona fizyczna/ i organizacyjnych/kwalifikowany personel, organizacja nadzoru/ w ciągu wielu dziesiątek lat. W 1991 roku Dozór Jądrowy przeprowadzał comiesięczne kontrole wypełniania Zarządzeń Prezesa PAA z dnia 20.10.1987 r. w sprawie zasad ewidencji i kontroli oraz z dnia 6.06.1988 r. w sprawie zasad ochrony fizycznej materiałów jądrowych w tych obiektach. Zgodnie z porozumieniem międzynarodowym w kontrolach tych uczestniczyli inspektorzy Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Wyniki kontroli przedstawione były w protokółach kontroli. Wydano zalecenia pokontrolne mające na celu wzmocnienie barier fizycznych w ochronie wypalonego paliwa.

Występujące trudności ekonomiczne w IEA mogą stać się przyczyną obniżenia poziomu bezpieczeństwa przechowalników wypalonego paliwa.

2.7. Ośrodek Jądrowy Świerk

Ze względu na możliwość oddziaływania na siebie obiektów jądrowych, zakładu produkcji izotopów oraz infrastruktury Ośrodka Jądrowego Świerk, Główny Inspektor Dozoru Jądrowego zalecił Instytutowi Energii Atomowej w Świerku dokonanie kompleksowej oceny stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w całym Ośrodku Świerk, a także dokonanie oceny wzajemnego oddziaływania Ośrodka z otoczeniem. Analizy przeprowadzone dla potrzeb zbiorczej dokumentacji bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej miały również posłużyć do ewentualnego zweryfikowania rozmiarów i dostosowania gospodarki obszarów strefy ochronnej wokół Ośrodka Jądrowego Świerk, czego wymagało Zarządzenie Prezesa PAA z dnia 1 czerwca 1988 r. w sprawie szczegółowych zasad tworzenia i zagospodarowania strefy ochronnej wokół obiektu jądrowego.

Wymagania określające zawartość zbiorczej dokumentacji bezpieczeństwa zostały ustalone w drodze wymiany korespondencji między IEA i Dozorem Jądrowym w 1990 r.

W listopadzie 1990 r. Dyrektor IEA w piśmie DN/SCh/1502/90 do Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego, dotyczącym Raportu Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej Ośrodka Jądrowego Świerk poinformował, że powyższa dokumentacja będzie opracowywana w dwóch etapach. Z tego też względu opracowanie pt. "Raport Bezpieczeństwa Ośrodka Jądrowego Świerk" przesłane Głównemu Inspektorowi Dozoru Jądrowego przez Dyrektora IEA dozór jądrowy potraktował jako realizację pierwszego etapu przygotowywania zbiorczej dokumentacji bezpieczeństwa Ośrodka Świerk.

W pierwszej połowie 1991 r. Dozór Jądrowy dokonał przeglądu i oceny tego Raportu. W rezultacie sformułowano szereg uwag,które dotyczyły zarówno strony merytorycznej jak i redakcyjnej przedłożonego Raportu. Między innymi stwierdzono, że:

1. W opracowaniu nie ustosunkowano się do wielu zagadnień znajdujących się w projekcie zawartości raportu i mających istotne znaczenie dla jego oceny.
2. Nie przedstawiono wyczerpującej analizy wzajemnego oddziaływania obiektów Ośrodka Jądrowego z terenem lokalizacji.
3. W części opracowania odnoszącej się do Ośrodka Badawczo Rozwojowego Izotopów (OBRI), nie przedstawiono oceny narażenia personelu OBRI i reszty Ośrodka w czasie normalnej pracy i w sytuacjach awaryjnych.
4. Zakres informacji zawartych w opracowaniu i dotyczących zarówno gospodarki materiałami rozszczepialnymi jak i gospodarki odpadami promieniotwórczymi jest niewystarczający. W rezultacie ocena działalności Ośrodka w odniesieniu do tych zagadnień nie była możliwa.
5. Z przedłożonej dokumentacji wynika, że na terenie Ośrodka Jądrowego Świerk nie istnieje zwarty system ochrony fizycznej obiektów jądrowych. Są wprowadzone jedynie niektóre elementy rozwiązań technicznych zabezpieczeń obiektów jądrowych.
6. Przy opracowywaniu Planu postępowania awaryjnego należy posłużyć się w większym niż dotąd stopniu odpowiednimi wytycznymi MAEA.
7. Zdaniem Dozoru Jądrowego, jako punkt wyjścia dla określenia limitów uwolnień z obiektów jądrowych i produkcji izotopów powinny posłużyć rzeczywiste, średnie wieloletnie wartości uwolnień z uwzględnieniem zasady ALARA, prowadzące do dawek mniejszych od dawek dopuszczalnych, a nie wartości dawki dopuszczalnej na granicy strefy ochronnej.

Stwierdzono również, że wszystkie zawarte w dokumentacji informacje powinny być prezentowane w taki sposób, by korzystający z niej, a szczególnie pracownicy Ośrodka Świerk, mogli w sposób łatwy zrozumieć problemy bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej całego ośrodka i podejmować właściwe działania gdy zaistnieje tego potrzeba.

W konkluzji Dozór Jądrowy uznał, że przedłożona dokumentacja może zostać wykorzystana przy opracowaniu ostatecznej wersji Raportu Ośrodka Jądrowego Świerk, przy założeniu, że zostaną w nim uwzględnione wszystkie uwagi przekazane IEA.

3. ANALIZY BEZPIECZEŃSTWA DLA POTRZEB DOZORU JĄDROWEGO

Podstawową filozofią działania Dozoru Jądrowego jest szeroko pojęta profilaktyka integrująca elementy przewidywania i zapobiegania. Przewidywanie opiera się na znajomości obiektów stanowiących potencjalne źródło zagrożenia dla personelu zawodowego, ludności czy środowiska.

Obecnie, po zatrzymaniu budowy EJ Żarnowiec, w obszarze działania dozoru pozostają nadal reaktory badawcze i związane z nimi instalacje, aparaty do diagnostyki rentgenowskiej i akceleratory oraz źródła izotopowe, stosowane w różnych gałęziach gospodarki i medycynie, a także w niektórych przypadkach zakłady zagrożone przez naturalne źródła promieniowania.

Ze względu na wielkość potencjalnych zagrożeń, przedmiotem szczególnego zainteresowania organów dozoru są instalacje reaktorowe, a zwłaszcza zagrożenia związane z sytuacjami awaryjnymi w tych obiektach. Istotne ryzyko wiąże się z reaktorami badawczymi w Świerku. Nie do pominięcia są zagrożenia, jakie stwarzają elektrownie jądrowe pracujące w krajach sąsiednich, zlokalizowane często w bliskiej odległości od granic kraju. Ten problem był ostatnio uważany za niezwykle newralgiczny z punktu widzenia opinii publicznej i wymagający skutecznych działań, zmierzających do zmniejszenia zagrożenia ludności na wypadek poważnej awarii radiologicznej. Dozór Jądrowy ma wprawdzie ograniczone możliwości wpływania na bezpieczeństwo obiektów jądrowych za granicą, jest jednak odpo-

wiedzialny za podejmowanie skutecznych działań zmierzających do zmniejszenia zagrożenia polskiej ludności w warunkach poważnej awarii, której skutki wykraczają poza obszar kraju - użytkownika obiektu.

Źródłem wiedzy o potencjalnych zagrożeniach związanych z eksploatacją określonego obiektu są doświadczenia eksploatacyjne, a także w dużej mierze drobiazgowe analizy i oceny wykorzystujące symulację zjawisk metodami modelowania matematycznego. Ta ostatnia metoda jest niezastąpiona w przypadku poważnych awarii, które, poza pewnymi nielicznymi przypadkami, nigdy się jeszcze nie zdarzyły w obiektach rzeczywistych. Dlatego, Dozór Jądrowy od kilku lat prowadził systematyczne prace nad wdrożeniem odpowiednich metod i programów komputerowych, przydatnych w takich analizach.

Działania zapobiegawcze obejmują całą gamę różnych środków wynikających w znakomitej większości z bogatej praktyki projektowej i eksploatacyjnej, takie jak zasady zapewnienia jakości, zasady i przepisy regulujące proces lokalizacji, budowy i eksploatacji, zasady określone jako "kultura bezpieczeństwa", czy wreszcie przedsięwzięcia interwencyjne po awarii. W opracowanie tych zasad i przepisów zaangażowany został ogromny zasób wiedzy praktycznej i teoretycznej, jednak nie mogą one stanowić, i nie stanowią, zamkniętego zbioru przepisów, który mógłby być stosowany przez organy dozoru mechanicznie, bez głębokiego i szczególnego wnikania we wszystkie aspekty i uwarunkowania.

Prace związane z analizami i ocenami bezpieczeństwa obiektów jądrowych, prowadzone w 1991 roku z inicjatywy i dla potrzeb Dozoru Jądrowego, były zgodne z przedstawioną wyżej filizofią. Obejmowały one dwa zasadnicze kierunki:
- praktyczne opanowanie zasad metodologicznych i narzędzi obliczeniowych, stosowanych do oceny bezpieczeństwa instalacji jądrowych;
- rozszerzenie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa instalacji jądrowych EJ-WWER-440.

Prace w obu tych kierunkach były prowadzone w ścisłej współpracy z międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA). Jednym z najważniejszych elementów tej współpracy była pomoc w adaptacji i praktycznym wdrożeniu nowoczesnych programów do analiz bezpieczeństwa. Wobec silnych ograniczeń finansowych pozyskanie nowoczesnego software'u na innej drodze byłoby niemożliwe.

Prace aplikacyjne prowadzone w ramach współpracy z MAEA były wykonywane w powiązaniu z Programami Regionalnymi obejmującymi kraje Europy środkowo-wschodniej. Prace te były częścią zadań związanych z kompleksowymi analizami bezpieczeństwa reaktorów WWER-440. W związku z decyzją o zatrzymaniu budowy EJ Żarnowiec, celowość udziału Polski w tym projekcie była wnikliwie analizowana. Uznano jednak, że czynny udział w tych pracach przynieść może szereg istotnych korzyści zarówno w sferze metodologicznej, jak i aplikacyjnej.

Z punktu widzenia metodologii i narzędzi obliczeniowych udział Polski w konkretnych projektach, ukierunkowanych na technologię reaktorów WWER-440, był logiczną kontynuacją wcześniejszych zainteresowań i zdyskontowaniem osiągniętego już dorobku. Testowanie i weryfikacja metod czy kodów w oderwaniu od konkretnych obiektów i konkretnych potrzeb byłaby niepełna, a może nawet niemożliwa. Dla zespołu polskiego Programy Regionalne MAEA spełniały więc rolę "poligonu" w zdobywaniu praktycznych doświadczeń obliczeniowych i metodologicznych.

Udział w analizach bezpieczeństwa konkretnego obiektu miał również wielkie znaczenie z punktu widzenia doskonalenia praktyki licencyjnej, oceny i weryfikacji przepisów bezpieczeństwa czy wreszcie szkolenia kadry specjalistów w zakresie działalności licencyjnej.

Udział specjalistów polskich w ocenach bezpieczeństwa elektrowni zagranicznych może być również uważany jako akceptowana forma oddziaływania strony polskiej na poziom bezpieczeństwa tych obiektów.

Ostatnim, nie mniej ważnym elementem, były korzyści poznawcze związane z cechami bezpieczeństwa zagranicznych elektrowni WWER-440, które z racji ich lokalizacji, stanowią dla Polski istotne źródło zagrożenia.

Wiedza o przebiegu i skutkach poważnych awarii tych obiektów może być wykorzystana przy planowaniu działań prewencyjnych w sytuacjach zagrożenia. Dozór Jądrowy podjął wstępne prace nad opracowaniem odpowiedniego systemu wspierającego działania prewencyjne w warunkach poważnej awarii EJ. System taki może zawierać moduły prognozujące wielkość i przebieg potencjalnych uwolnień, zanim ich skutki zostaną zarejestrowane przez terenowe stacje pomiarowe. Prognozy takie mogą być dokonane przy użyciu odpowiednich baz danych lub symulatora poważnych awarii, działającego w czasie rzeczywistym, na podstawie informacji o stanie obiektu przekazanych przez użytkownika obiektu. Takie rozwiązanie pozwoli na wcześniejsze określenie potencjalnych skażeń i podjęcie lub przygotowanie ewentualnych działań prewencyjnych.

4. NADZÓR I KONTROLA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA MATERIAŁÓW JĄDROWYCH W POLSCE.

Całkowita ilość materiałów jądrowych w kraju, objętych ewidencją i kontrolą systemu zabezpieczeń, jest równoważna ilości ~ 11 SQ. Tę ilość stanowi głównie paliwo jądrowe z reaktorów badawczych EWA i MARIA. Bilans na koniec 1991 r podano w tabl.4.1.

Tablica 4.1.

Lp	Rodzaj materiału jądrowego	Ilość w kg	Ilość w SQ[x]
1	Uran wzbogacony - E	~ 831.43	~ 10.54
2	Uran naturalny - N	~ 4041.67	~ 0.33
3	Uran zubożony - D	~ 2416.18	~ 0,10
4	Pluton - P	~ 2.40	~ 0.30
5	Tor - T	~ 1328.53	~ 0.07
6	Łącznie	~ 8620.21	~ 11

[x]1 SQ - ilość materiału wystarczająca do wytworzenia jądrowego ładunku wybuchowego.

W zakresie kontroli zabezpieczenia materiałów jądrowych w 1991 r. przeprowadzono łącznie 37 inspekcji krajowych oraz 28 inspekcji międzynarodowych. Nie stwierdzono wypadków wykorzystania materiałów jądrowych do celów niezgodnych z ich przeznaczeniem. Nieprawidłowości wykrywane w trakcie kontroli w poszczególnych rejonach bilansu materiałowego były wykazywane w protokółach poinspekcyjnych. Większość zaleceń inspektorów Dozoru Jądrowego była wykonana, z wyjątkiem tych które dotyczyły poprawy zabezpieczenia fizycznego materiałów jądrowych. Problem stanu ochrony fizycznej, zwłaszcza na terenie Ośrodka Świerk, był przedmiotem oddzielnego raportu o charakterze poufnym.

Podczas kontroli prowadzonej przez inspektorów MAEA wykonywano pomiary kontrolne paliwa świeżego i wypalonego. Paliwo świeże kontrolowano z wykorzystaniem przenośnego zestawu spektrometrycznego PMCA-Davidson z sondą pomiarową NaJ(T1) oraz przyrządu HM-4. Paliwo wypalone kontrolowano za pomocą kamery do rejestracji promieniowania Czerenkowa - NVD oraz z wykorzystaniem przyrządu PMCA z detektorami NaJ(T1) i Cd/Te, oraz przyrządu WSGM. W przechowalniku wypalonego paliwa (budynek 19A) inspektorzy MAEA zainstalowali nowy system plomb - COBRA, który wraz z poprzednio zastosowanymi plombami stanowi podwójne zabezpieczenie wypalonego paliwa.

Główne punkty strategiczne, w których znajduje się największa ilość uranu wysokowzbogaconego, to magazyny świeżego paliwa reaktorów EWA i MARIA. Pomieszczenia te są wyposażone w specjalny system alarmowy. System zabezpieczenia stosowany przez inspektorów MAEA polega na plombowaniu pojemników z paliwem specjalnymi, jednorazowymi plombami MAEA. Taki sposób zabezpieczenia pozwala na skrócenie i ułatwienie kontroli fizycznej paliwa jądrowego.

Krajowy system zabezpieczeń materiałów jądrowych, zgodnie z układem zawartym z Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA) w Wiedniu, podlega ścisłemu nadzorowi i kontroli Departamentu Zabezpieczeń MAEA. W ramach nadzoru i współpracy z tym Departamentem, w 1991 r. przesłano do MAEA następujące standartowe raporty:

ICR - zawiadomienie o transferach - 20 egz.
PIL - inwentaryzacja fizyczna - 6 egz.
MBR - stan bilansowy w rejonach - 6 egz.

Ponadto, dla rejonów kontrolnych reaktora MARIA i reaktora EWA zatwierdzono nowe dokumenty, tzw. "Facility Attachments".

Oficjalne dokumenty MAEA podają że w Polsce w 1991 r. nie stwierdzono żadnych nieścisłości w poszczególnych rejonach bilansu materiałów jądrowych ani w raportach o stanie tych materiałów, przekazywanych do MAEA.

Dla zapewnienia prawidłowego działania krajowego systemu zabezpieczeń materiałów jądrowych nie-

zbędne jest szkolenie pracowników oraz wymiana doświadczeń z innymi krajami.

W 1991 r. zapewniono szkolenie pracownika na 3-tygodniowym kursie n/t zabezpieczeń w Santa Fe, Richland, USA, zorganizowanym przez MAEA przy współpracy Los Alamos Laboratories.

Krajowy system zabezpieczeń, zorganizowany i działający w Polsce, zaprezentowano w ub. roku, w dniach 14 - 16.05.1991 w Avignion, we Francji na forum ESARDA (European Safequards Research and Development Association).

5. OCHRONA RADIOLOGICZNA W JEDNOSTKACH STOSUJĄCYCH ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO ORAZ GOSPODARKA ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI

5.1. Kontrola zakładów

5.1.1. Zakłady stosujące źródła promieniowania

Ogólna liczba zakładów stosujących źródła promieniowania jonizującego w końcu 1991 r. wyniosła 2500 (tablica 5.1) utrzymując się w ciągu roku w stanie dynamicznej równowagi.

Tablica 5.1.

Nadzór i kontrola działalności związanej ze stosowaniem promieniowania.

I. Zastosowanie źródeł promieniowania

Rodzaj pracowni /zakładu/ stosującego promieniowanie	liczba pracowni /zakładów/
Pracownie izotopowe z otwartymi źródłami promieniowania - klasa I - klasa II -klasa III	 13 76 345
Pracownie izotopowe z zamkniętymi źródłami promieniowania	471
Pracownie nieizotopowe (akceleratory)	32
Zakłady użytkujące aparaturę izotopową	1434
Zakłady instalujące aparaturę izotopową (uprawnieni instalatorzy)	125
. Obiekty jądrowe	4
Razem	2500

II. Procentowy udział różnych zakładów w ogólnej liczbie użytkowników źródeł promieniowania (2500)

Typ zakładów	Pracownie	Aparatura	Razem
lecznicze	8	1	9
przemysłowe	6	46	52
naukowe	20	5	25
inne	3	11	14
	37	63	100%

III. Stosowanie przeciwpożarowych czujek izotopowych dymu.

- Liczba zarejestrowanych użytkowników ok.	4100
- Liczba czujek u zarejestrowanych użytkowników ok.	400000
- Liczba czujek u użytkowników dotychczas niezarejestrowanych ok.	380000[x]

IV. Kontrola zakładów stosujących źródła promieniowania

- Liczba kontroli wykonanych przez Dozór Jądrowy	499
- Liczba kontroli wykonanych przez Państwową Inspekcję Sanitarną	200[xx]

V. Wydane zezwolenia i opinie.

Zezwolenia na stosowanie źródeł promieniowania	617
Zezwolenia na wywóz i przywóz źródeł promieniotwórczych z zagranicy	30
Zezwolenia na transport dużych źródeł	2
Zezwolenia na produkcję urządzeń izotopowych lub sprzętu dozymetrycznego	8

Opiniowanie /korespondencja i końcowe opinie/:

- Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń izotopowych i importowanego sprzętu dozymetrycznego	8
- Projekty pracowni, norm i przepisów	370
- Projekty lokalizacji aparatury izotopowej	300
- Wyjaśnienia, interwencje, informacje, wytyczne	1000

[x] Dotyczy instalacji p.pożarowych, zamontowanych przed ustawą "Prawo atomowe", czyli przed 1987 r. oraz względnie niewielkiej liczby czujek autonomicznych

[xx] Wg danych dostarczonych do Dozoru Jądrowego

Systematyczną kontrolę wewnętrzną w zakładach wykonywali zakładowi inspektorzy ochrony przed promieniowaniem, a w jednostkach podległych PAA służby dozymetryczne tych jednostek. Kontrolę zewnętrzną prowadzili inspektorzy Dozoru Jądrowego, upoważnieni przez Głównego Inspektora pracownicy Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR), oraz zgodnie z zawartym porozumieniem, również organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej (PIS).

W 1991 r. wykonano ponad 700 kontroli w zakresie ochrony radiologicznej, przy czym PIS w ramach współpracy wykonała ponad 200 kontroli. W stosunku do 2500 tysiąca zakładów stosujących źródła promieniowania jonizującego, podlegających ostatnio żywiołowym przemianom własnościowym, a nawet likwidacji, jest to liczba niewystarczająca. Zachodzi pilna potrzeba zwiększenia liczby kontroli przez Dozór Jądrowy i ich usprawnienia, co wiąże się z co najmniej podwojeniem zespołu inspektorów.

W realizacji zadań operacyjnych Dozoru Jądrowego w zakresie kontroli zakładów brało udział w 1991 r. około 20 osób, co przy ok. 3100 sprawach załatwionych stanowiło znaczne obciążenie wynosząc średnio 150 spraw na osobę.

W wyniku kontroli zgłoszono zastrzeżenia w odniesieniu do stanu ochrony przed promieniowaniem w ponad 96 zakładach, w tym w 12 przypadkach wstrzymano czasowo pracę z substancjami promieniotwórczymi.

Kontynuowano nadzór instytutów i zakładów podległych PAA, w tym ośrodka produkcyjnego izotopów, szczegółowo analizując raporty tych jednostek o stanie ochrony przed promieniowaniem,

przeprowadzając kontrole oraz pomiary sprawdzające w wybranych punktach. Ogólny stan ochrony należy uznać jako dobry, o czym świadczy brak istotniejszych przekroczeń dawek i promieniotwórczych skażeń wewnętrznych w odniesieniu do personelu. Nie stwierdzono negatywnego wpływu tych zakładów na otoczenie.

Obserwowane w Ośrodku Świerk narastające trudności kadrowe i organizacyjne mogą jednak dramatycznie wpłynąć na zmianę sytuacji, co byłoby szczególnie groźne ze względu na obecność 2 reaktorów oraz zestawu krytycznego, znaczne aktywności przechowywanego paliwa wypalonego oraz produkcyjne pracownie izotopowe. Dodatkowym problemem staje się gospodarka odpadami promieniotwórczymi, która dotyczy nie tylko Ośrodka, ale i odpadów zbieranych z całego kraju i unieszkodliwianych w Świerku przed wywiezieniem do ostatecznego składowania w Różanie. Nie jest nadal rozstrzygnięta perspektywa centralnej składnicy ani też sposób długoterminowego przechowywania wypalonego paliwa reaktorowego znajdującego się nadal w magazynach wodnych.

W krakowskim Instytucie Fizyki Jądrowej przeprowadzono szkolenie operatorów akceleratorów i właściwych kierowników , zakończone uzyskaniem odpowiednich licencji. Wykonywane są pomiary, świadczące o braku narażenia. Zapoczątkowane działania będą kontynuowane i obejmują wszystkie jednostki dysponujące akceleratorami i dużymi źródłami.

W związku z procesem przemian własnościowych podjęto współpracę z PIS i z Ministerstwem Przekształceń Własnościowych w celu uniknięcia negatywnego wpływu tego procesu na stan ochrony radiologicznej w likwidowanych zakładach, jak to miało miejsce np. w przypadku likwidarora Łódzkich Zakładów "Bistona", który dopuścił się rażących zaniedbań w zakresie ochrony radiologicznej w nadzorowanym przez siebie zakładzie. Dozór Jądrowy wystąpił o wszczęcie postępowania do Prokuratury w sprawie zagubienia źródła promieniowania w tym obiekcie.

Należy zasygnalizować narastanie obserwowanych już wcześniej nieprawidłowości w służbie zdrowia. Poza różnymi niewielkimi zaniedbaniami w medycznych pracowniach izotopowych stwierdzono fakty sprowadzania źródeł promieniotwórczych bez zezwoleń. Nie uregulowany jest dotychczas problem określania stopnia zagrożenia personelu medycznego promieniowaniem - zwłaszcza personelu pomocniczego - co w niektórych przypadkach prowadzi do konfliktów z administracją. Ogólna analiza wskazuje obecnie, że z punktu widzenia zagrożenia stwarzanego promieniowaniem najistotniejszy jest resort Ministerstwa Zdrowia, gdzie są użytkowane najliczniejsze i największe źródła promieniowania.

Trudności wynikające z braku wymaganego Prawem atomowym rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej o stosowaniu promieniowania w celach medycznych w odniesieniu do ograniczenia narażenia na promieniowanie, zarówno pacjentów jak i personelu narażonego pośrednio, były dwukrotnie sygnalizowane kierownikowi tego resortu przez Prezesa PAA*.

Zgodnie z porozumieniem zawartym z PIOS systematycznie opiniowano, z punktu widzenia ochrony radiologicznej, wnioski o wykorzystanie odpadów przemysłowych, mogących zawierać podwyższoną ilość naturalnych substancji promieniotwórczych (popioły, żużle), do celów budownictwa drogowego, wodnego, niwelacji terenu i innych.

5.1.2. Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych (CSOP) w Różanie

Gospodarz CSOP - Instytut Energii Atomowej (IEA), prowadził na terenie i w otoczeniu składnicy systematyczne pomiary radiometryczne i dozymetryczne:
- promieniotwórczości głównych elementów środowiska naturalnego,
- poziomu promieniowania zewnętrznego,
- narażenia indywidualnego osób zatrudnionych w CSOP.

Pomiarami kontrolnymi objęte były:
- wody Narwi w jej górnym i dolnym biegu w stosunku do położenia CSOP,
- wody gruntowe z czterech odwiertów na terenie składnicy i czterech odwiertów poza jej terenem,
- wody studzienne z dwóch okolicznych gospodarstw,
- gleba, trawa oraz żyto ze strefy nadzorowanej,
- woda wodociągowa z terenu CSOP,
- powietrze atmosferyczne przy obiektach z odpadami radowymi i torowymi.

Łącznie w 1991 roku IEA pobrał 81 prób środowiskowych każdorazowo oznaczając globalną zawartość nuklidów betapromieniotwórczych.

Wykonane 32 analizy spektrometryczne próbek wskazują, że poza naturalnym izotopem K-40 zidentyfikowano obecność izotopu Cs-137 na poziomie śladowym, tj. występującym w innych rejonach kraju jako rezultat awarii czarnobylskiej.

Ponadto przeprowadzono pomiary stężeń radonu na terenie otwartym składnicy w pobliżu obiektów składowania odpadów radowych i torowych: wyniki pomiarów wskazują, że stężenia radonu nie przekraczają wartości kilku Bq/m^3 i nie odbiegają od poziomów występujących w innych rejonach kraju.

Kontrolę tła promieniowania gamma realizował równolegle IEA oraz CLOR na zlecenie Dozoru Jądrowego, za pomocą dawkomierzy całkujących TLD. Stwierdzono przy ogrodzeniu składnicy w jednym rejonie tylko nieznaczącą różnicę w stosunku do tła naturalnego.

Kontrolą narażenia indywidualnego objęte były wszystkie osoby zatrudnione w CSOP w liczbie 9. U żadnej z osób kontrolowanych nie zarejestrowano dawek mierzalnych, /dawkomierzami filmowymi/, tj. przekraczających wartość 0,5 mSv.

Kontrolę narażenia wewnętrznego realizowano poprzez okresowe pomiary promieniotwórczości moczu oraz poprzez pomiary zawartości nuklidów gammapromieniotwórczych za pomocą licznika promieniowania całego ciała. U żadnej z kontrolowanych osób nie stwierdzono obecności radionuklidów o aktywności przekraczającej poziom 1% wartości granicznej (tj. ALI).

Wyniki pomiarów promieniotwórczości badanych elementów środowiska naturalnego na terenie CSOP oraz otoczenia zawiera tablica 5.2.

Wyniki pomiarów świadczą o braku wpływu CSOP w Różanie na otoczenie.

Tablica 5.2.

Zawartości globalne substancji betapromieniotwórczych na terenie składnicy CSOP*
oraz w otaczającym środowisku naturalnym, w 1991 r.

Rodzaj próby i miejsce pobrania	jednostka pomiarowa	Wartość średnia	liczba kontrolowanych prób	punktów
1. Woda rzeczna				
Narew - powyżej CSOP	Bq/l	0,18	4	1
Narew - poniżej CSOP		0,14	4	1
Narew - część środkowa		0,15	4	1
Wisła - Góra Kalwaria**		0,19	12	1
2. Woda gruntowa				
Teren CSOP	Bq/l	0,11	12	4
Okolica CSOP		0,09	16	4
3. Woda studzienna				
Studnia 1	Bq/l	0,09	4	1
Studnia 2		0,09	4	1
4. Woda wodociągowa				
Teren CSOP	Bq/l	0,08	4	1
5. Woda źródlana				
(skarpa - miasto)	Bq/l	0,09	4	1
6. Gleba				
Okolica CSOP	kBq/kg	0,44	10	5
Góra Kalwaria**		0,30	4	2
7. Trawa				
Okolica CSOP	kBq/kg	0,63	10	5
Góra Kalwaria**		0,46	4	2
8. Żyto				
Okolica CSOP	kBq/kg	0,14	5	5
Góra Kalwaria**		0,15	2	2

* Centralna Składnica Odpadów Promieniotwórczych w Różanie
** Dla porównania

* W roku 1992 sprowadzono bez zezwolenia duże źródło terapeutyczne kobaltu-60, nastąpiło również zacięcie innego dużego źródła w ośrodku onkologicznym w czasie napromieniowywania pacjenta, na szczęście bez poważniejszych konsekwencji.

5.2. Kontrola narażenia pracowników

5.2.1. Kontrola narażenia zewnętrznego

Indywidualną kontrolą narażenia zewnętrznego od promieniowania gamma, beta, rentgenowskiego oraz od neutronów termicznych objętych było przez CLOR w 1991 r. 6591 pracowników, a 90 osób było poddanych kontroli narażenia od neutronów prędkich przy zastosowaniu emulsji jądrowych. (tabl. 5.3.).

Tablica 5.3.

Kontrola indywidualna narażenia pracowników (narażenie zewnętrzne)

A/ od promieniowania beta, gamma i rentgenowskiego

Grupa zakładów	liczba kontrolowanych osób	Przypadki przekroczeń liczba	Wartości (mSv)
- lecznicze	2017	-	-
- przemysłowe	1737	8	55 - 420
- naukowe	2453	-	-
- inne	384	-	-
Razem	6591	8	55 - 420

B/ od promieniowania neutronów prędkich liczba osób kontrolowanych - 90 (przypadków przekroczeń nie zarejestrowano)

Kontrola narażenia zewnętrznego jest wykonywana głównie metodą dozymetrii filmowej, która stanowi formalną podstawę zaliczenia dawek otrzymywanych przez pracownika na całe ciało. W wybranych sytuacjach kontrolowano narażenie poszczególnych organów (głowa, kończyny) przy użyciu oddzielnych dawkomierzy. Kontrola wykazała, że ponad 96% osób kontrolowanych otrzymało dawki poniżej 0,1 granicznej dawki rocznej, co odpowiada sytuacji w innych krajach. Odnotowano 8 przypadków przekroczenia dawki granicznej wynoszącej 50 mSv/rok (5 rem); dotyczyły one operatorów aparatów gammagraficznych.
W ogólnej liczbie ośmiu przekroczeń:
- 3 przypadki miały miejsce podczas nadzwyczajnych wydarzeń radiacyjnych i zostały opisane w tablicy 5.4.
- w czterech przypadkach pracownicy otrzymali dawki powyżej 50 mSv - przy czym zakłady zatrudniające tych pracowników nie były w stanie wyjaśnić przyczyn otrzymania tak dużych dawek
- w jednym przypadku dawka powyżej 50 mSv wynika z sumowania dawek za poszczególne okresy pomiarowe w ciągu roku.
W niektórych zakładach są stosowane dodatkowe dawkomierze np. TLD lub dawkomierze alarmujące, które pozwalają na bieżącą obserwację zagrożenia, niestety w opisanych wyżej przypadkach dawkomierzy takich nie posiadano.

5.2.2. 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, akceleratory i generatory neutronów lub zajmujący się odpadami promieniotwórczymi.
Kontrolę taką prowadzi się również w przypadkach awaryjnych. Instytut Energii Atomowej prowadzi na bieżąco kontrolę skażeń wewnętrznych u pracowników, potencjalnie zagrożonych tego rodzaju skażeniami oraz pracowników Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Izotopów (łącznie ponad 200 osób).
Kontrola narażenia wewnętrznego polega na analizie radiochemicznej wydalin, głównie moczu, na wykonywaniu pomiarów za pomocą licznika promieniowania całego ciała człowieka, bądź za pomocą sond do oznaczania zawartości jodu promieniotwórczego w tarczycy. Wyniki pomiarów nie wykazywały przekroczenia poziomu różnych wchłonięć granicznych określonych w przepisach. U znacznej większości osób kontrolowanych wartości te nie przekraczają 1% tych poziomów.

5.2.3. Naturalne promieniowanie jonizujące w górnictwie

Informacje o aktualnym stanie zagrożenia radiacyjnego górników docierają do Dozoru Jądrowego poprzez coroczne sprawozdania składane przez kopalnie zgodnie z wymaganiami ustawowymi, jednakże poziom ich wiarygodności jest zróżnicowany.

Ze względu na skromne możliwości finansowe Dozoru Jądrowego działalność inspekcyjno-kontrolna w kopalniach jest obecnie bardzo ograniczona. W ubiegłym roku wykonano inspekcję w trzech kopalniach: "Jankowice", "Szczygłowice" i "Porąbka Klimontów". Inspekcje wykazały, że stan ochrony radiologicznej w tych kopalniach, z punktu widzenia ochrony narażenia radiacyjnego załogi, jest niezadowalający. Stwierdzono że przyczyna leży w wadliwej z merytorycznego i prawnego punktu widzenia instrukcji zakładowej, wdrożonej przez byłą Wspólnotę Węgla Kamiennego. Stan taki spowodował wystąpienie do Ministra Przemysłu o zmianę instrukcji i uzgodnienie jej z Dozorem Jądrowym. Zorganizowano seminarium szkolenie, na które zaproszono przedstawicieli kopalń, instytucji naukowych zaangażowanych w ten problem oraz dozorów górniczych. Uczestnicy seminarium otrzymali zbiór przepisów prawnych wydanych jako dodatek do biuletynu "Bezpieczeństwo Jądrowe i Ochrona Radiologiczna" oraz uzyskali niezbędne wyjaśnienia i interpretację przepisów pod kątem ich wykorzystania w praktyce górniczej.

Sytuacja w zakresie zagrożenia radiacyjnego w kopalniach w roku 1991, usystematyzowana i oceniona na podstawie sprawozdań z kopalń, przedstawia się następująco:
- Najważniejszym elementem zagrożenia radiacyjnego górników jest obecność w powietrzu wyrobisk górniczych radioaktywnego gazu radonu i jego promirniotwórczych produktów rozpadu. Poziom tego zagrożenia jak i stopień jego rozpoznania jest w kopalniach zróżnicowany. Najbardziej wiarygodne informacje pochodzą z kopalń rudy metali i niektórych kopalń surowców chemicznych. W kopalniach tych przeprowadza się precyzyjną ocenę, zarówno stężeń tych czynników w powietrzu jak i narażenia górników. Z oceny tej wynika, że w przeliczeniu na efektywny równoważnik dawki, przeciętne narażenie górników w najbardziej zagrożonych kopalniach zawiera się w granicach 4-26 mSv rocznie (8-52% dopuszczalnego);
- W kopalniach, w których występuje duża zmienność w czasie stężenia radonu i jego promieniotwórczych produktów rozpadu w środowisku pracy, stosowanie wspomnianej uprzednio instrukcji zakładowej wykonywania pomiarów nie daje wiarygodnej informacji, niezbędnej dla oceny narażenia górników.
Zakres ilościowy pomiarów w kopalniach jest zróżnicowany, począwszy od 10 w kopalni "Bobrek" do 630 w kopalni "Ziemowit". Tak więc ich waga jest niejednakowa, a uzyskane wyniki są niemożliwe do interpretacji i porównania w aspekcie narażenia. Pomiary wykonywane są niekiedy przez różne nielicencjonowane instytucje, co podważa ich wiarygodność. Najistotniejsze udokumentowane zagrożenia w 1991 roku wystąpiły w kopalni "Ziemowit", gdzie stężenia przekroczyły Limit Pochodny. W kilku kopalniach ("Czeczot", "Julian", "Silesia", "1 Maja") zanotowano również stężenia przekraczające 1/2 limitu, który wynosi 8,5 $\mu J/m^3$. Limit ten wynika z poziomu przyjętnego w zarządzeniu Prezesa PAA z dnia 31 marca 1988 r. Brak możliwości dokonania oceny narażenia górników jest istotną wadą tego systemu kontroli.

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

Przewozy materiałów promieniotwórczych w kraju związane były głównie z wykonywaniem prac gammaradiograficznych w terenie, odbiorem zakupionych źródeł promieniotwórczych oraz dostarczaniem zużytych źródeł i innych odpadów promieniotwórczych do składnicy odpadów. Przewozy te wykonywane są przez producenta i dystrybutorów źródeł jak również przez jednostki użytkujące źródła promieniotwórcze i urządzenia zawierające takie źródła oraz dokonujące obrotu nimi, które posiadają odpowiednie zezwolenia Dozoru Jądrowego obejmujące również sprawy transportu. Szacuje się, że przewozów takich w roku 1991 było około 15.000. Instytut Energii Atomowej prowadząc działalność

w zakresie zabezpieczenia odpadów promieniotwórczych, dokonał ponadto 75 transportów odpadów z terenu kraju do CSOP.

Za zgodne z przepisami przeprowadzenie transportu materiałów promieniotwórczych odpowiedzialny jest przewoźnik, który przed wyjazdem pojazdu obowiązany jest go skontrolować.

Inspektorzy dozoru jądrowego przeprowadzili 13 wyrywkowych kontroli przewozów. Polegały one na sprawdzeniu przygotowania pojazdu, jego oznakowania, prawidłowości posiadanych dokumentów przewozowych, zabezpieczenia i oznakowania przewożonego materiału.

Kontrolowano również rozładowane i załadowane na terenie Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Izotopów w Świerku (OBRI) pojemniki transportowe. Ponadto w ramach bieżącej kontroli OBRI sprawdził około 500 przesyłek przygotowanych do wysyłki.

W roku 1991 Dozór Jądrowy wydał 2 zezwolenia na tranzytowy przewóz drogowy źródeł promieniotwórczych od granicy ZSRR do Szczecina i do RFN. Transportów tranzytowych paliwa, zarówno świeżego jak i wypalonego nie było, natomiast odbyło się spotkanie robocze z przedstawicielami EJ "NORD" w sprawie ewentualnego wznowienia takich transportów z tej elektrowni do Rosji.

Przy przewozie materiałów promieniotwórczych, poza przypadkami kradzieży (tabl. 5.4.), nie zaobserwowano żadnych nieprawidłowości z punktu widzenia ochrony radiologicznej.

Opiniowano projekty 2 rozporządzeń Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, dotyczących przewozu materiałów promieniotwórczych (klasa 7) oraz projekt specjalnych warunków przewozu materiałów niebezpiecznych jako załącznik do międzynarodowej umowy o kolejowej komunikacji towarowej (SMGS).

5.4. Radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne

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 wymienionej rocznej wartości granicznej. Zakwalifikowanie statystyczne wydarzenia nawet jako wypadku radiacyjnego nie musi jeszcze oznaczać poważniejszego skutku dla poszkodowanego.

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

W ramach realizacji międzynarodowych konwencji z 1986 r. o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej oraz o wzajemnej pomocy, funkcjonuje w CLOR, finansowany i nadzorowany przez Dozór Jądrowy, punkt kontaktowy umieszczony w systemie informacyjno-ostrzegawczym Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

W 1991 r. ODSA przyjął 80 zgłoszeń o wydarzeniach nadzwyczajnych. Najbardziej charakterystyczne wydarzenia przedstawiono w tablicy 5.4.

Przekroczenie dawki granicznej nastąpiło u dwóch pracowników "Energomontażu-Północ" (67 mSv i 63,5 mSv) oraz u jednego pracownika Zakładu Budowy Urządzeń Gazowniczych z Zabrza (61 mSv) obsługujących aparaturę gammagraficzną (defektoskopy). Przyczyną tych wydarzeń było nieprzestrzeganie właściwej organizacji pracy w czasie ekspozycji.

Ogólna liczba wydarzeń nadzwyczajnych nieco spadła w stosunku do roku 1990, jednak liczba wydarzeń związanych ze stosowaniem radiografii wzrosła (z 6 do 8). Obserwuje się dążenie firm do zwiększenia wydajności pracy, co może bezpośrednio prowadzić do zwiększania dawek promieniowania albo i do ukrywania przekroczeń. Wynika stąd konieczność jeszcze większego zainteresowania ze strony dozoru tą dziedziną zastosowań.

5.5. Inne formy nadzoru i kontroli

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

Dozór Jądrowy w 1991 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 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 1991 r. przedstawiono w tablicy 5.1.

5.5.2. Izotopowe czujki dymu

W roku 1991 zaprzestano wydawania zezwoleń na instalowanie czujek dymu ze źródłami Pu-238 - poza jednym zezwoleniem ważnym tylko trzy lata, wydanym w przypadku instalacji rozpoczętej w 1989 r. istotnej ze względów społeczno-gospodarczych.

W celu poinformowania wszystkich tzw. uprawnionych instalatorów izotopowych czujek dymu oraz PIS o zakończeniu udzielania zezwoleń na instalowanie czujek z Pu-238 rozesłano odpowiednie wytyczne Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego.

W 1991 r. została uruchomiona na podstawie wydanych zezwoleń Dozoru produkcja czujek ze źródłami Am-241 o aktywności do 40 kBq. które mogą być zamiennikami pod względem eksploatacyjnym dotychczas używanych czujek z Pu-238 i Pu-239. Ponadto były sprowadzane do kraju z zagranicy czujki dopuszczone przez Dozór do stosowania na podstawie badań Dozoru Jądrowego i atestów dozorowych kraju producenta.

Z uwagi na brak zagrożenia od izotopowych czujek dymu nowej generacji Dozór Jądrowy dopuścił do powszechnego użytku trzy typy autonomicznych izotopowych czujek dymu utrzymując kontrolę jedynie nad dystrybucją hurtową tych czujek.

W roku 1991 wyprodukowano łącznie około 60 tys. izotopowych czujek dymu ze źródłami Am-241. Głównymi producentami czujek na terenie kraju byli POLON-ALFA w Bydgoszczy i INTERATOMINSTRUMENT w Zielonej Górze.

W 1991 r. zostało przekazane do likwidacji około 27 tys. czujek ze źródłami zawierającymi pluton. Organizacja składowania wycofanych czujek we właściwy sposób, może w świetle spodziewanej wymiany wszystkich pozostałych modeli, stanowić istotną trudność, zwłaszcza od strony ekonomicznej. Brak odpowiednich przygotowań grozi nieprawidłowym stanem ochrony w tym zakresie.

5.5.3. Wzorcowanie aparatury

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

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

W 1991 r. Centralne Laboratorium dokonało wzorcowania 1730 przyrządów (w tym 38 szt. należących do CLOR). Około 70% przyrządów stanowią mierniki mocy dawki, reszta to mierniki skażeń powierzchni. Wzorcowanie mierników neutronowych przejął - w porozumieniu z PKNMiJ - Instytut Energii Atomowej.

Potrzeby w zakresie wzorcowania w/w typów przyrządów zrealizowano w pełni. Stan wzorcowania uznaje się za prawidłowy.

5.5.4. Szkolenie inspektorów ochrony radiologicznej

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, zgodnego z zatwierdzonym przez Prezesa PAA programem, szkolenia specjalistycznego, które prowadzi bądź nadzoruje CLOR.

Do kontroli stanu ochrony przed promieniowaniem w pracowniach klasy I i II, w pracowniach defektoskopowych, terapeutycznych oraz przy wykonywaniu prac w terenie itp., uprawnieni są inspektorzy typu B, których szkoli wyłącznie CLOR. Kontrolę w pracowniach klasy III, pracowniach i zakładach stosujących izotopową aparaturę kontrolno-pomiarową prowadzą inspektorzy typu C, szkoleni przez CLOR lub inne instytucje (np. Naczelną Organizację Techniczną, Spółdzielnię "Oświata"). Szkolenie inspektorów nadzorujących prace z aparatami rentgenowskimi prowadzi Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej.

W 1991 r. w organizowanych przez CLOR formach szkolenia (kursy, weryfikacje) uprawnienia inspektorów ochrony przed promieniowaniem uzyskało 558 osób.

1	2	3	4	5	6	7
5	25 kwietnia 21/91	Geofizyka - Toruń	PGR Dragomin gmina Malbork	Urwanie się sondy radiometrycznej z Co-60 o akt. 1,09 GBq na głębokości 1630 m.	Sonda została wycięta. Skażeń nie wykryto. Sonda została uszkodzona. Brak narażenia.	Zalecono przeprowadzenie kontroli szczelności źródła.
6	7 czerwca 30/91	Przedsiębiorstwo Projektowo-Techniczne PROMOR	Koszalin	Pożar budynku; spłonęło 52 czujek typ CJR-10B ze źródłem Pu-239 o akt. 740 kBq każda.	Czujki zostały zniszczone. W pogorzelisku odnaleziono 18 szt. uszkodzonych czujek Brak narażenia.	Przybyła na miejsce ekipa ODSA wydała zgodę na zasypanie pogorzeliska w wykopie ziemnym na terenie posesji.
7	8 sierpnia 44/91	Naftobudowa Krosno	Krosno	Podczas prac z defektoskopem O.R.	Pracownicy otrzymali dawki 34; 25;18 i 11 mSv.	Zwiększono rotację pracowników pracujących ze źródłami. Przeprowadzono dodatkowe szkolenie.
8	22 sierpnia 46/91	Fabryka Urządzeń Górnictwa Odkrywkowego - FUGO	Konin	Podczas pracy z defektoskopem Gammarid zakleszczyło się źródło Ir-192 o akt. 10 GBq w wejściu do pojemnika.	Moc dawki na powierzchni pojemnika dodatkowo osłoniętego blachą ołowianą 1 mSv/h Narażenia nie stwierdzono.	Mimo usiłowań ekipy ODSA źródła nie udało się wprowadzić do defektoskopu. Aparat umieszczono w studzience i dodatkowo osłonięto. Zalecono przekazać defektoskop do zakładu naprawczego.

tablica 5.4. cd.

Tablica 5.4.

Ważniejsze radiacyjne wydarzenia nadzwyczajne 1991 r.

lp	Data wydarzenia i nr zgłoszenia	Nazwa jednostki	Miejsce wydarzenia	Charakterystyka	Skutki	Podjęte działania
1	2	3	4	5	6	7
1	10 stycznia 3/91	Energomontaż - Północ	Warszawa	Pracownik nieprawidłowo obsługiwał defektoskop ze źródłem Ir-192 o akt. 1,89 TBq	W ciągu roku 1990 pracownik otrzymał dawkę 63,5 mSv	Pracownika skierowano na badania lekarskie
2	28 stycznia	Naftobudowa - Płock	Kruszyna pod Częstochową	Wypadek samochodu "Nysa" przewożącego trzy defektoskopy IM-50U ze źródłami Ir-192 o akt. 370; 400; 555 GBq. Samochód został rozbity	Defektoskopy nie zostały uszkodzone Brak narażenia	Na miejsce przybyła ekipa ODSA. Zalecono przesłać defektoskopy do przeglądu technicznego.
3	7 lutego	Zakłady Remontowe Energetyki	Warszawa	Podczas badań spoin przy pomocy defektoskopu IM-50U ze źródłem Ir-192 o akt. 1,8 TBq w listopadzie i grudniu 1991 r. nie zachowano odległości od źródła.	Dwóch pracowników otrzymało dawki 47 i 46 mSv	Pracowników skierowano na badania lekarskie. Zalecono przeprowadzić dodatkowo szkolenie OR.
4	18 kwietnia	OBRI-BHZ Polatom	Warszawa	Kradzież z samochodu 11 opakowań zawierających preparaty	Otwarcie skradzionych opakowań może spowodować skażenia	O kradzieży powiadomiono Polską Agencję Prasową;

tablica 5.4. cd.

1	2	3	4	5	6	7
14	5 listopada 58/91	Mostostal	Zabrze			
15	25 listopada 59/91	Zakłady Przemysłu Dziewiarskiego	Łódź			
16	23 listopada 61/91	Sędziszowska Fabryka Kotłów Sefako	Sędziszów			
17	6 grudnia 62/91	Katedra Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego	Białystok			

tablica 5.4. cd.

1	2	3	4	5	6	7
9	26 sierpnia 48/91	Energomontaż-Północ	Pątnów	Zacięcie się źródła w defektoskopie IM-50U ze źródłem Ir-192 o akt. 1,48 TBq. Źródło zostało przesunięte w pozycję ochronną.	Pracownicy zakładu usuwający awarię otrzymali dawki 7 i 14 mSv.	Defektoskop poddano przeglądowi w zakładzie naprawczym.
10	28 sierpnia 49/91	Instytut Melioracji i Użytków Zielonych	Falenty	Wypięcie się źródła Pu-Be o akt. 1,85 GBq z sondy.	Tulejka ze źródłem wypadła na dno 2 m. rury umieszczonej w otworze ziemnym. Narażenia nie stwierdzono.	Na miejsce wydarzenia przybyła ekipa ODSA. Miernik izotopowy wraz ze źródłem przekazano do Interatominstrumentu celem naprawy.
11	24 września 53/91	Energomontaż-Północ	Warszawa	Napromienianie pracownika przy pracach defektoskopowych	Pracownik otrzymał dawkę 60 mSv.	Pracownik został odsunięty od pracy z izotopami do końca 1991 r.
12	11 października 54/91	Zakłady Cementowo-Wapiennicze - Nowiny	Sitkowka pod Kielcami	Rozebranie pojemnika typ PRJ-20. Kradzież źródła Co-60 o akt. ok. 100 MBq.	Źródła do chwili obecnej nie odnaleziono.	Poszukiwania prowadziła ekipa ODSA. Nadawano komunikaty przez radiowęzeł zakładowy z apelem o zwrot źródła.
13	4 listopada 57/91	Zakład Budowy Urządzeń Gazowniczych	Zabrze	Napromienianie pracownika przy pracach defektoskopowych	Pracownik otrzymał dawkę 61 mSv.	Pracownik został skierowany na badania lekarskie. Przeprowadzono dodatkowe szkolenie.

1	2	3	4	5	6	7
				Podczas prac defektoskopowych pracownicy otrzymali zwiększone dawki promieniowania.	Pracownicy otrzymali dawki: 34, 57,38 mSv.	Wszystkich pracowników skierowano na badania lekarskie. Przeprowadzono dodatkowe szkolenie.
				Zakład w likwidacji. Aparatura izotopowa /neutralizatory/ została sprzedana innym zakładom. Neutralizator NRJ-5 jest wyposażony w źródło Pu-239 o akt. 1,85 GBq.	Zaginął jeden neutralizator.	Do chwili obecnej nie odnaleziono jednego z 6-źródeł. Sprawę skierowano do Prokuratury. Poszukiwania prowadziły w terenie ekipy ODSA.
				W defektoskopie "Gammarid" odłączyło się źródło Ir-192 o akt. 1,85 TBq od linki napędowej.	Źródło spadło na dno rury o wymiarach Ø450-12x5500. Narażenia nie stwierdzono.	Ekipa ODSA umieściła źródło w pojemniku transportowym. Defektoskop przekazano do przeglądu w zakładzie naprawczym.
				Stwierdzono, że źródło Au-198 o akt. 4,8 TBq w pojemniku typ PTR jest skażone.	Skażenia pojemnika, elementów wyposażenia i stanowiska pomiarowego. Narażenia nie stwierdzono.	Przybyła na miejsce ekipa ODSA usunęła część skażeń promieniotwórczych. Ośr. Bad. Rozw. Izotopów-Świerk stwierdził, że skażenie powstało wskutek braku hermetyzacji płytki źródła.

6. OCHRONA RADIOLOGICZNA W JEDNOSTKACH MON I MSW STOSUJĄCYCH PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE

Przepisy Prawa atomowego i rozporządzeń wykonawczych dotyczą w pełni również jednostek MON i MSW, stosujących promieniowanie jonizujące prawie wyłącznie do celów medycznych.

Wewnętrzny nadzór radiologiczny sprawuje z ramienia MON Szef Służby Zdrowia WP, poprzez Inspektora Sanitarnego WP. Organem wykonawczym Inspektora Sanitarnego WP w sprawach ochrony radiologicznej jest Zespół Nadzoru Radiologicznego Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii. Do chwili obecnej nie zostało jeszcze zawarte porozumienie pomiędzy Inspektorem Sanitarnym WP a Głównym Inspektorem Dozoru Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej w sprawie szczegółowego trybu współpracy w zakresie nadzoru radiologicznego w jednostkach MON.

Narażenie na promieniowanie w jednostkach MON i MSW wynika ze stosowania aparatury rentgenowskiej (głównie medycznej i jedynie w niewielkim zakresie przemysłowej) oraz zamkniętych i otwartych źródeł promieniotwórczych dla celów terapii, diagnostyki i medycyny nuklearnej.

Ogólna liczba osób objętych kontrolą indywidualną wyniosła 1346, przy czym ponad 98% osób nie przekroczyło dawek powyżej 0,1 limitu rocznego, a jedynie 4 osoby otrzymały dawki w przedziale powyżej 0,3 limitu. Nie było przypadków przekroczenia limitu rocznego tj. 50 mSv dawki efektywnej.

Analiza narażenia pacjentów wydaje się wskazywać na tendencję malejącą, przy średniej dawce efektywnej ok. 7 mSv i liczbie badań przeprowadzonych w 1991 r. ponad 3300.

Kontrole wewnętrzne objęły ok. 20% pracowni, przy równocześnie stałej kontroli pomiarowej gromadzonych przed usunięciem odpadów promieniotwórczych.

Jednostki MON i MSW nie wystąpiły do tej pory do Dozoru Jądrowego z wnioskami o wymagane Prawem atomowym zezwolenia na stosowanie źródeł promieniowania.

7. OCENA SYTUACJI RADIOLOGICZNEJ W POLSCE W 1991 r.*

7.1. Struktura i zadania systemu kontroli skażeń promieniotwórczych środowiska

Kontrola poziomu skażeń w Polsce prowadzona jest przez Służbę Skażeń Promieniotwórczych (SPSP). Została ona powołana Uchwałą Rady Ministrów w 1961 r., a Uchwała nr 265/64 Rady Ministrów z 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 systematycznych pomiarów w pobieranych próbkach oraz opracowanie danych 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 pomiarowych należących do różnych instytucji: Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, wojewódzkich stacji sanitarno-epidemiologicznych, wojewódzkich inspektorów ochrony środowiska, zakładów higieny weterynaryjnej, stacji chemiczno-rolniczych, przedsiębiorstw wodociągów i kanalizacji oraz (pojedyńcze) 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.

Pomiarami skażeń objęte jest powietrze, opad całkowity, opady atmosferyczne, wody powierzchniowe, woda wodociągowa, ścieki, gleba, rośliny, artykuły żywnościowe i produkty spożywcze.
Placówki pomiarowe SPSP tworzą sieci obejmujące podstawowe grupy: alarmowe, podstawowe i specjalistyczne.
Sieć alarmową tworzą placówki w 12 stacjach meteorologicznych, prowadzących ciągłe pomiary poziomu promieniowania gamma (moc dawki) oraz pomiary radioaktywności dobowych próbek aerozoli atmosferycznych i opadu całkowitego. Wyniki pomiarów stanowią podstawę do szybkiej oceny sytuacji radiologicznej w kraju. W sytuacji normalnej, wyniki przekazywane są w formie okresowych meldunków do COPSP w CLOR. W przypadku stwierdzenia sytuacji nienormalnej, określonej w instrukcji pomiarowej, wyniki pomiarów przekazywane są natychmiast za pomocą sieci łączności teleksowej do IMiGW oraz do COPSP w CLOR, gdzie znajduje się punkt kontaktowy międzynarodowego systemu informowania o awariach radiologicznych.

W ramach sieci alarmowej działa również 29 placówek zlokalizowanych w służbach dyżurnych województw (Obrony Cywilnej) oraz 11 placówek w jednostkach Ministerstwa Obrony Narodowej prowadzących ciągły (w 19 placówkach automatyczny) pomiar poziomu promieniowania gamma.
Sieć podstawową tworzą placówki:
- Wojewódzkich Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych (WSSE) kontrolujących radioaktywność opadu całkowitego, produktów żywnościowych (m.in. mleka) oraz artykułów spożywczych,
- Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Środowiska (dawne Ośrodki Badań i Kontroli Środowiska) kontrolujących radioaktywność wód powierzchniowych, ścieków, gleby oraz opadu całkowitego.

Placówki te zorganizowane są w odpowiednich strukturach Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej oraz Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Wyniki pomiarów przekazywane są wojewódzkim organom administracji państwowej właściwych resortów a także COPSP w CLOR.
Do sieci podstawowej zalicza się również placówki:
- Okręgowych Stacji Chemiczno-Rolniczych (płody rolne; głównie zboże, warzywa i owoce),
- Wojewódzkich Zakładów Higieny Weterynaryjnej (mięso, pasza i trawa),
- Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji (woda pitna i ścieki komunalne),

Placówki te zorganizowane we własnych strukturach resortów przekazują wyniki pomiarów terenowym oraz resortowym organom administracji państwowej.
Sieć specjalistyczną tworzą placówki pomiarowe zlokalizowane w instytucjach i jednostkach naukowo-badawczych oraz w niektórych wyższych uczelniach. Stacje pomiarowe zainstalowane w 6 placówkach umożliwiają wykrywanie śladowych zawartości sztucznych izotopów promieniotwórczych w powietrzu, wprowadzonych do środowiska w wyniku działalności człowieka w tym w wyniku awarii radiologicznych. Wyniki pomiarów w sytuacji normalnej przesyłane są okresowo do CLOR. Przewiduje się włączenie tej sieci do systemów pomiarowych krajów EWG.

7.2. Sytuacja radiologiczna w środowisku naturalnym kraju.

Podstawowymi wielkościami charakteryzującymi ogólną sytuację radiologiczną w środowisku są:
- poziom promieniowania gamma, obrazujący narażenie zewnętrzne ludzi od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, istniejących w środowisku lub wprowadzonych w wyniku działalności człowieka,
- zawartości naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych w komponentach środowiska naturalnego a w konsekwencji w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych, obrazujących narażenie wewnętrzne ludzi w wyniku wchłonięcia izotopów drogą oddechową i pokarmową.

Wykonane w 1991 r. radiometryczne pomiary środowiskowe w Polsce wskazują na dalsze (po awarii w Czarnobylu) obniżenie poziomu zawartości sztucznych radionuklidów w poszczególnych elementach środowiska. Poziomy te (dotyczy to izotopów cezu) w wielu artykułach żywnościowych i produktach spożywczych pochodzenia zwierzęcego oraz roślinnego są nadal wyższe od poziomów z 1985 r., tj. sprzed awarii czarnobylskiej. Zawartości sztucznych izotopów w powietrzu atmosferycznym, opadzie całkowitym oraz w wodach powierzchniowych i w wodzie pitnej są obecnie na poziomie z okresu przed awarią czarnobylską. W środowisku występują jedynie długożyjące radioizotopy cezu przy dominującym udziale cezu-137 i ponad 10-krotnie niższym udziale cezu-134. Zawartości izotopu strontu-90 w komponentach środowiska, produktach żywnościowych i artykułach spożywczych są na poziomie rejestrowanych przed awarią w Czarnobylu.

7.2.1. Podstawowe elementy środowiska naturalnego.

7.2.1.1. Powietrze atmosferyczne.

a/ Poziom promieniowania gamma.

Średni poziom promieniowania gamma w 1991 r. w kraju określany jako moc dawki promieniowania gamma w powietrzu zawierał się w granicach od 5 μR/h (0,05 μGy/h) do ok. 13 μR/h (0,13 μGy/h) przy wartości średniej wynoszącej około 8 uR/h (0,08 μGy/h). Wyższe poziomy promieniowania występują głównie w południowych regionach kraju i wynikają z lokalnych warunków geologicznych.

* W rozdziale tym wykorzystano wybrane, najistotniejsze informacje z "Raportu o sytuacji radiologicznej w Polsce w 1991 r.", opracowanego przez Zespół Departamentu Systemu Ochrony Radiologicznej i Obrony Cywilnej Państwowej Agencji Atomistyki.

Rozkład terytorialny mocy dawek tła promieniowania gamma na terenie kraju wykonany na podstawie pomiarów przeprowadzonych przez CLOR w 342 stacjach i posterunkach meteorologicznych IMiGW przedstawiono w formie kartodiagramu kołowego na rys.1.

b/ Areozole atmosferyczne i opad całkowity.

Zawartość substancji promieniotwórczych w powietrzu atmosferycznym określana jest na podstawie pomiaru stężenia pyłów (aerozoli) radioaktywnych zawieszonych w powietrzu oraz pomiaru radioaktywności opadu całkowitego.

Wyniki pomiarów prowadzonych w stacjach IMiGW, WSSE i WIOS (dawnej OBKiS) wskazują, że w 1991 r. radioaktywność powietrza (aerozoli atmosferycznych) zawierała się w granicach od poniżej 0,5 Bq/m^3 do 2 Bq/m^3; średnio około 1 Bq/m^3, tj. odpowiada wartościom w roku 1985. Powyższe wartości są około 100-krotnie niższe od poziomów rejestrowanych w latach 1962-1963, tj. w okresie intensywnych prób z bronią jądrową. Średnie wartości radioaktywności sztucznych izotopów w aerozolach atmosferycznych w 1991 r. dla Warszawy wynosiły: ok. 5/$\mu Bq/m^3$ dla cezu-137 oraz poniżej 1 $\mu Bq/m^3$ dla cezu 134, wobec średniej krajowej wartości stężenia naturalnego izotopu radonu-222 wynoszącej 4,4 Bq/m^3.

Rozkład terytorialny stężenia radonu-222 na terenie kraju wykonany na podstawie pomiarów CLOR w 342 punktach stacji meteorologicznych przedstawiono na rys. 2.

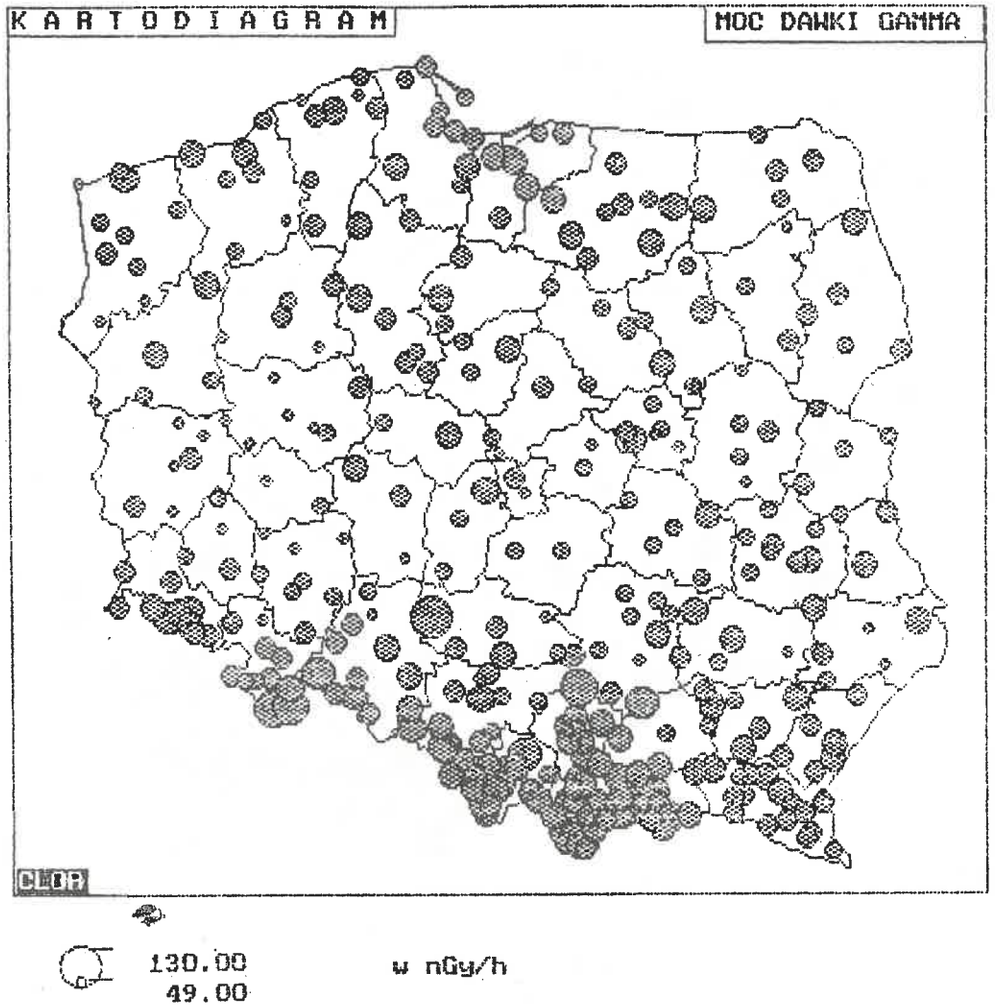
Średnie krajowe zawartości sztucznych izotopów cezu i strontu w rocznym opadzie całkowitym w 1991 r. wynosiły:

5,3 Bq/m^2 cezu-137; 0,5 Bq/m^2 cezu-134 oraz 1,6 Bq/m^2 strontu-90 wobec: 6 Bq/m^2 cezu-137 oraz 2 Bq/m^2 strontu-90 w 1985 r.

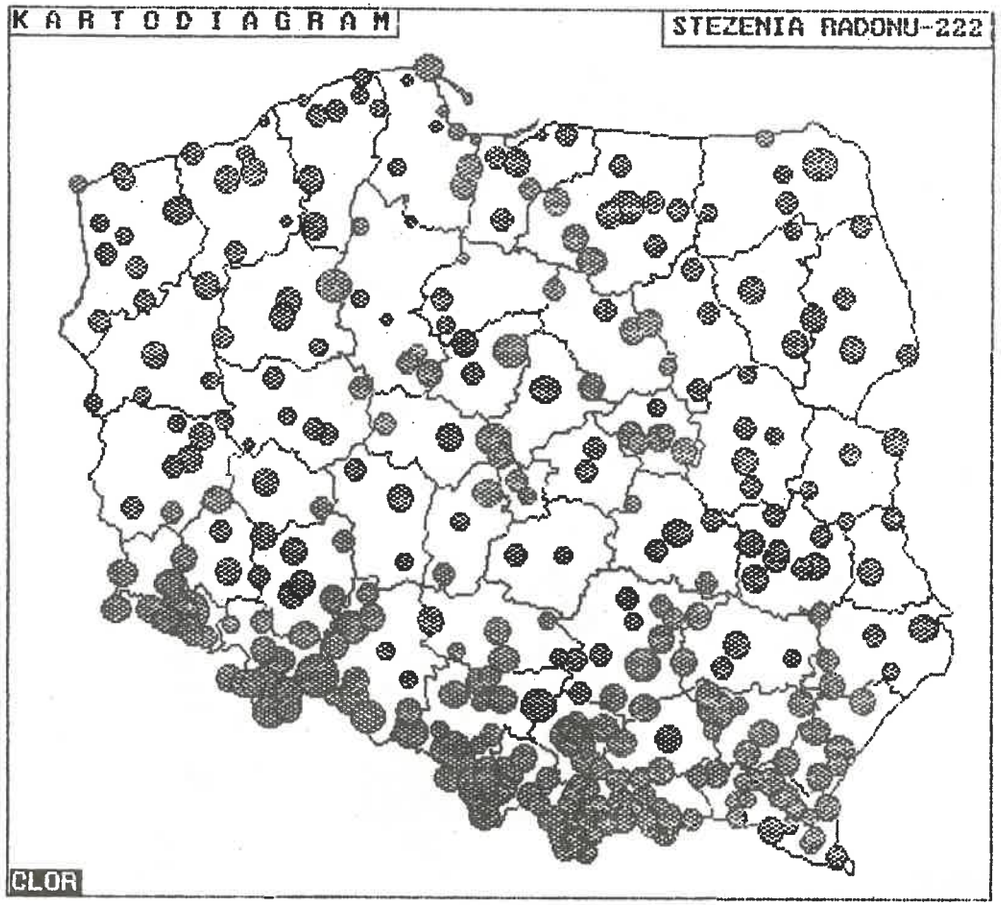
Powyższe dane wykazują, że radioaktywność powietrza oraz opadu całkowitego w 1991 r. pochodząca od sztucznych izotopów cezu i strontu były na poziomie rejestrowanym w 1985 r. tj przed awarią czarnobylską.

Dane te również wskazują, że o poziomie radioaktywności powietrza w 1991 r. decydowały izotopy pochodzenia naturalnego, których radioaktywność jest o kilka rzędów wyższa (np. dla izotopu-222 o sześć rzędów) od radioaktywności sztucznego izotopu cezu-137.

Zestawienie wyników pomiarów w roku 1991 przedstawiono w Tablicach 7.1 i 7.2.



Rys. 1.
Moc dawki promieniowania gamma w 343 punktach na terenie Polski.
(Średnie wartości dla okresu: kwiecień 1989 - marzec 1990).



Rys. 2.
Stężenie radonu-222 w powietrzu atmosferycznym w 343 punktach na terenie Polski.
(Średnie wartości dla okresu: kwiecień 1989 - marzec 1990).

7.2.1.2. Gleba.

Radioaktywność gleby pochodząca od sztucznych izotopów osadzonych na powierzchni ziemi w wyniku opadu promieniotwórczego, uwarunkowana jest obecnie zawartością izotopów cezu przy dominującym (około 90%) udziale cezu-137. Dane pomiarowe wskazują na powolny spadek stężenia tego izotopu w glebie. Wynika to z silnej adsorbcji izotopów cezu przez glebę; ich migracja w głąb wynosi od kilku do kilkudziesięciu centymetrów w ciągu roku - zależnie od rodzaju gleby, stosowanej uprawy oraz ilości opadów atmosferycznych. Dane te wskazują również, że dla gleby niekultywowanej prawie 2/3 zawartości cezu znajduje się w warstwie kilkucentymetrowej; dla gleby kultywowanej - warstwa ta wynosi około 30 cm. Silne wiązanie izotopów cezu w glebie oraz naturalny rozpad promieniotwórczy tych izotopów powoduje, że przechodzenie ich do roślin przez korzenie jest bardzo ograniczone. W konsekwencji zawartość cezu w artykułach żywnościowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego stopniowo maleje. Wyniki pomiarów wskazują, że średnia krajowa wartość stężeń w powierzchniowej warstwie gleby niekultywowanej wyniosła ok. 4,7 kBq/m^2 przy znacznych różnicach wartości w różnych rejonach kraju, zawierających się w granicach od 0,74 kBq/m^2 do ok. 58 kBq/m^2 (rys.4.), spowodowanymi lokalnymi opadami deszczowymi w czasie awarii czarnobylskiej.

Średni poziom radioaktywności globalnej (beta) w 1991 r. wynosił ok. 600 Bq/kg tj utrzymywał się na poziomie roku 1990 i był o około 20% wyższy w porównaniu do okresu sprzed awarii (ok. 480 Bq/kg w 1985 r.). Dane pomiarowe wskazują również, że dominującym izotopem występującym obecnie w glebie jest potas-40 pochodzenia naturalnego, którego zawartość zależnie od rodzaju gleby stanowi od około 35% do około 95% globalnej aktywności beta. Średnia wartość krajowa stężenia potasu-40 w niekultywowanej warstwie gleby wynosi 400 Bq/kg (Średnia światowa - 370 Bq/kg). Rozkład terytorialny stężeń potasu-40 w glebie uzyskany na podstawie pomiarów z 342 punktów przedstawiono na rys.3.

Tablica 7.1.

Radioaktywność globalna (beta) powietrza atmosferycznego (mBq/m^3) opadu całkowitego (Bq/m^2) w Polsce w 1991 r.

Miesiąc	Radioaktywność powietrza średnia	zakres	Radioaktywność opadu średnia	zakres
styczeń	1,2	<0,5 - 2	29	6-45
luty	0,95	<0,5 - 1	32	5-55
marzec	1,1	<0,5 - 2	34	3-76
kwiecień	0,85	<0,5 - 1	34	5-80
maj	0,95	<0,5 - 2	35	13-78
czerwiec	0,90	<0,5 - 1	35	15-63
lipiec	1,0	<0,5 - 2	34	13-52
sierpień	0,9	<0,5 - 1	32	7-50
wrzesień	0,9	<0,5 - 1	30	15-45
październik	1,0	1	32	12-45
listopad	1,1	<0,5 - 2	33	5-56
grudzień	0,9	<0,5 - 1	35	11-68
średnia	1 (1)		33 (32)	-
średnia suma roczna			395 (390)	

1. Punkty pomiarowe: Warszawa. Gdynia, Kasprowy Wierch, Mikołajki, Łódź, Poznań, Świnoujście, Legnica, Śnieżka, Włodawa, Zakopane, oraz Lesko (od 1.09.91 r.).
2. W nawiasach podano wartości w 1990 r.
3. Maksymalny sumaryczny opad roczny w 1991 r. zarejestrowano w Świnoujściu (592 kBq/m^2).

Tablica 7.2.

Zawartości cezu-134, cezu-137 i strontu-90 w średnim miesięcznym opadzie całkowitym w Polsce w Bq/m^2 w 1991 r.

Miesiąc	Cez-137	Cez-134	Stront-90
styczeń	0,14	0,02	0,06
luty	0,22	0,02	0,18
marzec	0,11	0,01	0,12
kwiecień	0,40	0,04	0,05
maj	1,27	0,15	0,30
czerwiec	0,29	0,03	0,20
lipiec	0,23	0,02	0,18
sierpień	0,45	0,05	0,09
wrzesień	0,37	0,03	<0,10
październik	0,90	0,10	<0,10
listopad	0,42	0,04	<0,10
grudzień	0,45	0,03	<0,10
Suma roczna w 1991 r.	5,3	0,5	1,6
Suma roczna w 1990 r.	7,6	1,0	2,0

Wyniki pomiarów dotyczą 12 stacji pomiarowych podanych w objaśnieniu do Tablicy 7.1.

7.2.1.3. Wody otwarte i wodociągowe.

Radioaktywność wód otwartych oraz wód wodociągowych w 1991 r. określono, jak w latach poprzednich, na podstawie pomiarów globalnej aktywności beta.

Średni poziom radioaktywności wód powierzchniowych w 1991 r. w Polsce wynosił ok. 0,3 Bq/l przy średnich miesięcznych aktywnościach próbek wody pobranej w różnych rejonach Polski zawierających się w granicach od 0,1 Bq/l do 0,7 Bq/l. Zakresy zmian globalnej aktywności beta poszczególnych próbek były jeszcze większe i zawierały się w granicach 0,03 - 5 Bq/l. Średni poziom radioaktywności wody wodociągowej w 1991 r. był nieco poniżej wartości 0,3 Bq/l; przy średniej miesięcznej zawierającej się w granicach 0,2 - 0,3 Bq/l. Poszczególne próbki wody wodociągowej wykazywały radioaktywność w granicach 0,03 Bq/l - 3 Bq/l.

Obserwowane różnice spowodowane są wyłącznie różnymi zawartościami naturalnego izotopu - potasu-40. Zawartości izotopów sztucznych cezu oraz strontu są poniżej poziomu wykrywalności.

Powyższe dane pozwalają stwierdzić, że radioaktywność wód powierzchniowych i wodociągowych w 1991 r. jest na poziomie z roku 1985.

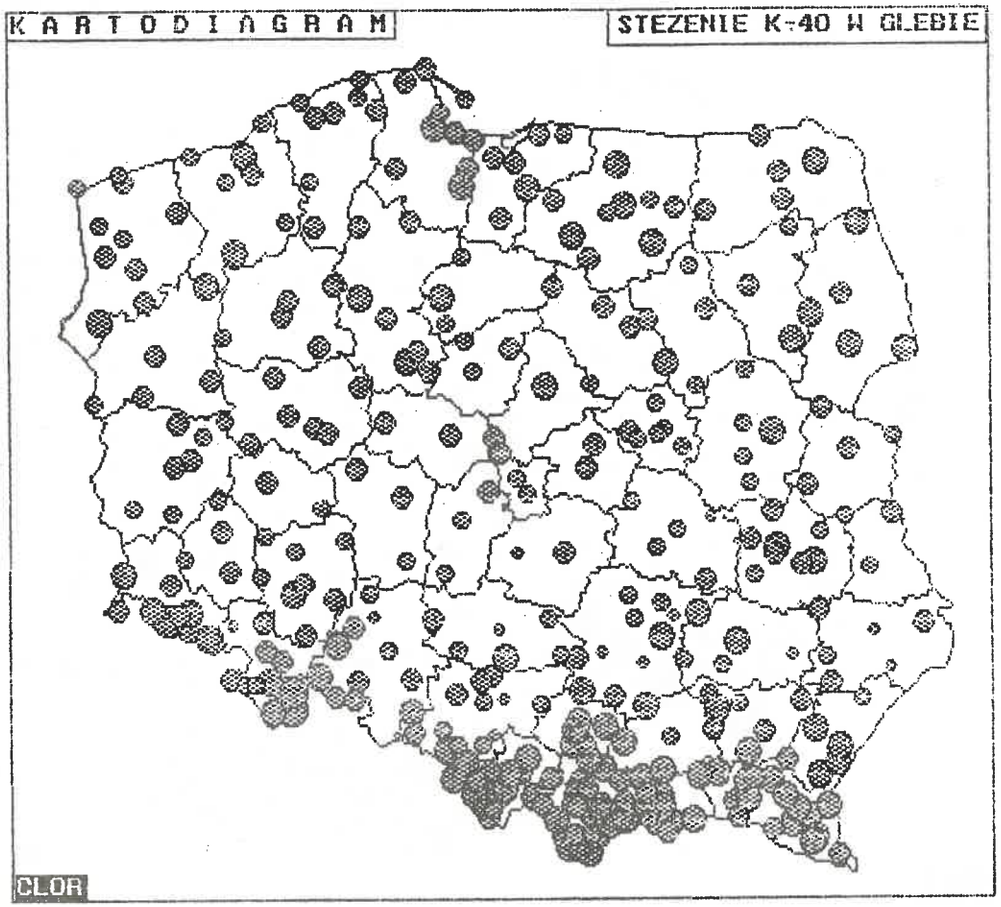
7.2.2. Artykuły żywnościowe i produkty spożywcze.

Aktualnie w kraju brak jest norm określających dopuszczalne zawartości radionuklidów w artykułach żywnościowych przewidzianych dla obrotu wewnętrznego lub pochodzących z importu.

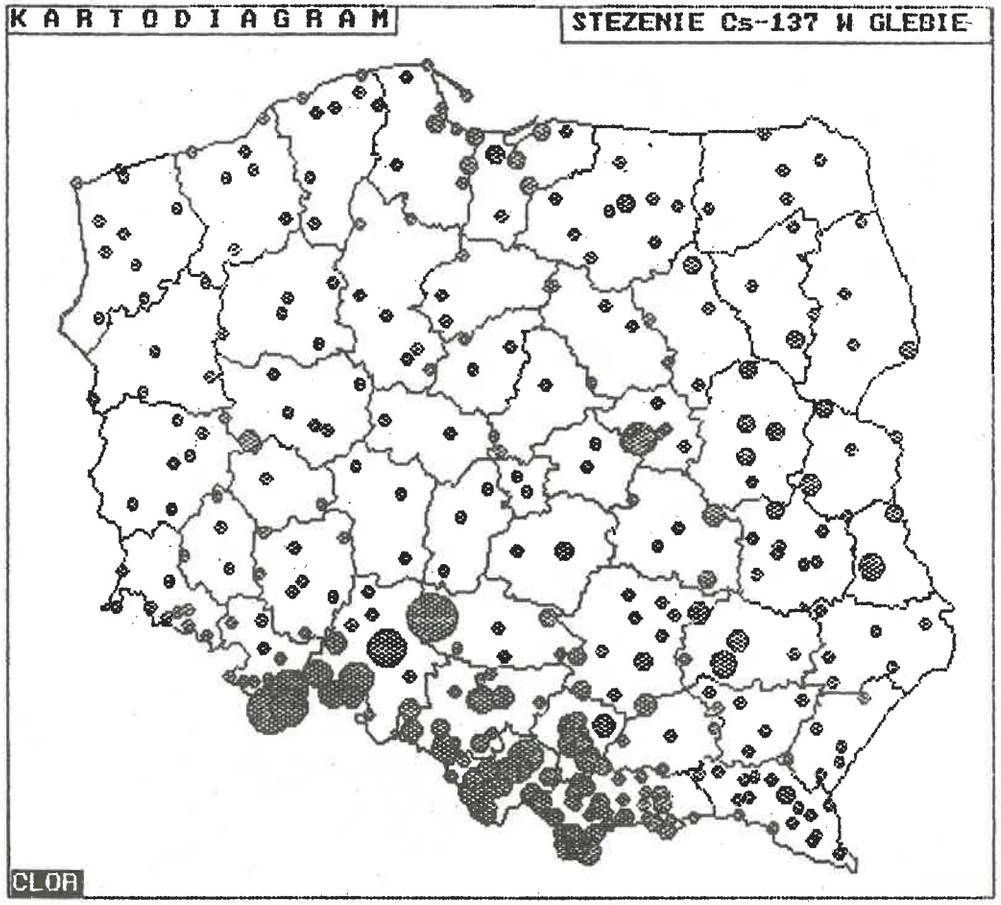
Istniejące przepisy krajowe (Zarządzenie Prezesa PAA z dnia 31.03.1988 r. w sprawie dawek granicznych...) mogą stanowić jedynie podstawę dla opracowania takich norm.

Kraje EWG nie mają również formalnych aktów normatywnych w tym zakresie; stosują one jednak zalecenie określające dopuszczalne poziomy skażeń wybranymi nuklidami poszczególnych grup artykułów żywnościowych dla rynku wewnętrznego, importu i eksportu.

W odniesieniu do artykułów importowanych zalecenia te m. innymi przewidują, że zawartość izotopów cezu w mleku, przetworach mlecznych i produktach dla dzieci nie może przekraczać 370 Bq/kg, a w pozostałych produktach żywnościowych - 600 Bq/kg. Dla obrotu wewnętrznego, tj. dla własnych produktów dopuszcza się jeszcze wyższe wartości stężeń izotopów cezu (np. 1000 Bq/kg dla produktów mlecznych i płynnych).



Rys. 3.
Stężenie K-40 w 343 punktach poboru próbek gleby na terenie Polski.
Pomiary wykonano dla próbek pobranych we wrześniu i październiku 1989 r. z powierzchniowej warstwy gleby (0 - 10 cm).



Rys. 4.
Stężenie Cs-137 w 343 punktach poboru próbek gleby na terenie Polski.
Pomiary wykonano dla próbek pobranych we wrześniu i październiku 1989 r. z powierzchniowej warstwy gleby (0 - 10 cm).

7.2.2.1. Mleko płynne i mleko odtłuszczone w proszku.

Produktem stanowiącym najważniejszy wskaźnik zagrożenia radiologicznego człowieka drogą pokarmową jest mleko.

W mleku płynnym średnia zawartość izotopów cezu w 1991 r. wynosiła ok. 1,5 Bq/l wobec wartości 0,4 Bq/l w roku 1985, tj. w okresie sprzed awarii czarnobylskiej. W porównaniu do roku 1990 rejestruje się zmniejszenie poziomu cezu średnio około 15%. W poszczególnych próbkach zawartości cezu w 1991 r. wynosiły od 0,2 do 15,3 Bq/l, tj. były również mniejsze niż w 1990 r. (0,2-19 Bq/l).

W proszku mlecznym uzyskanym z mleka odtłuszczonego średnia zawartość izotopów cezu w 1991 r. wynosiła ok. 29 Bq/l i była mniejsza niż w 1990 r. również o około 15%. Rejestrowano znaczne różnice w radioaktywności poszczególnych próbek (6 -145 Bq/l). Różnice te wynikają z różnych poziomów skażeń promieniotwórczych występujących w poszczególnych regionach kraju.

Zawartość izotopów strontu-90 w mleku płynnym oraz proszku mlecznym w 1991 r. wynosiła poniżej 0,1 Bq/l, tj. utrzymywała się na poziomie z okresu przed awarią czarnobylską.
Zestawienie wyników pomiarów przedstawiono w Tablicy 7.3.

Tablica 7.3.

Zawartość cezu-134 + cezu-137 w mleku płynnym (Bq/l) i w mleku odtłuszczonym w proszku (Bq/l) w Polsce w 1991 r.

Miesiąc	Mleko płynne zakres	Mleko odtłuszczone w proszku zakres
styczeń	0,2 - 9,6	11 - 112
luty	0,2 - 9,6	10 - 110
marzec	0,2 - 7,1	6 - 109
kwiecień	0,3 - 12,4	9 - 100
maj	0,4 - 8,5	6 - 83
czerwiec	0,2 - 10,4	8 - 71
lipiec	0,2 - 6,7	8 - 90
sierpień	0,2 - 7,6	7 - 112
wrzesień	0,2 - 10,3	7 - 120
październik	0,2 - 15,3	8 - 145
listopad	0,2 - 10,0	8 - 128
grudzień	0,2 - 8,0	8 - 120
Średnie w 1991 r.	1,4	29
Średnie w 1990 r.	1,6	34

1. W zestawieniu nie uwzględniono wyniku pomiaru jednej próbki proszku mlecznego o stężeniu wynoszącym 200 Bq/kg.
2. Przy przeliczaniu stężeń cezu w proszku na stężenia w mleku płynnym przyjmuje się, że 1 kg proszku odpowiada 12 l płynu.

7.2.2.2. Mięso, drób i ryby.

Zawartość izotopów cezu w różnych rodzajach mięsa w 1991 r. zawierała się w granicach od 6 do 13 Bq/kg tj. utrzymywała się na poziomie z roku 1990 (6 - 14 Bq/kg). Średnia zawartość cezu w mięsie przed awarią czarnobylską wynosiła w Polsce 0,5 - 1 Bq/kg dla różnych gatunków mięs. Próbki mięsa pobierane były z wołowiny, baraniny, koniny, cielęciny i wieprzowiny, przy czym - podobnie jak w roku ubiegłym - najmniejsze stężenie cezu było w próbkach wieprzowiny.

W mięsie z dziczyzny zawartość izotopów cezu była kilkakrotnie wyższa niż w mięsie zwierząt hodowlanych i w 1991 r. wyniosła średnio 37 Bq/kg w mięsie z sarniny i 30 Bq/kg w mięsie z dzika.

W mięsie z drobiu stężenie izotopów cezu w 1991 r. wynosiło średnio 1,3 Bq/kg wobec wartości 1,5 Bq/kg w 1990 r., oraz 0,4 Bq/kg z okresu sprzed awarii czarnobylskiej. Zawartość izotopów cezu w mięsie ryb w 1991 r. wyniosła średnio 3 Bq/kg wobec wartości 3,2 Bq/kg w 1990 r. oraz 0,6 Bq/kg z okresu sprzed awarii.

Zawartość izotopu strontu-90 w wymienionych rodzajach mięsa w 1991 r. wynosiła poniżej 0,1 Bq/kg, tj. utrzymuje się na poziomie z roku 1985.

Stosunkowo wysokie w porównaniu do 1985 r. zawartości izotopów cezu w mięsie wynikają z wchłonięcia do organizmu zwierząt substancji promieniotwórczych zarówno drogą pokarmową (bezpośrednie spożycie powierzchniowo skażonej roślinności i trawy po awarii) jak też drogą oddechową. Należy jednak zaznaczyć, że poziomy te są co najmniej 10-krotnie niższe od zalecanych wartości dopuszczalnych stężeń izotopów cezu w produktach żywnościowych krajów EWG.

Szczegółowe wyniki pomiarów zestawiono w Tablicy 7.4.

Tablica 7.4.

Zawartość cezu-134+ cezu-137 w mięsie i dziczyźnie (Bq/kg) w Polsce w okresie 1990-1991.

Okres	Wołow.	Baran.	Konina	Ciel.	Wiep.	Sarna	Dzik
1991 średn.	8	11	13	7	6	37	30
1991 zakres	<5 - 63	<5 - 25	<5 - 88	<5 - 16	<5 - 32	<5 - 298	<5 - 153
1990 średn.	9	10	14	12	6	39	38
1990 zakres	<5 - 69	<5 - 40	<5 - 47	<5 - 48	<5 - 21	<5 - 312	<5 - 205

W zestawieniu nie uwzględniono wyników pomiarów pojedyńczych próbek baraniny z 1991 r. i 1990 r. o stężeniu cezu wynoszących odpowiednio 120 Bq/kg i 85,1 Bq/kg.

7.2.3. Warzywa, owoce, zboże, grzyby.

Stężenie izotopów cezu w zbożach, warzywach i owocach (bez porzeczek i czarnych jagód) w 1991 r. zawierały się w granicach 0,5 - 1,9 Bq/kg, tj. były niższe od stężeń z 1990 r. wynoszących 0,6 - 2,4 Bq/kg oraz blisko dwukrotnie wyższe od poziomów z 1985 r. (0,2 - 1,1 Bq/kg).

Średnie wartości stężeń podano w Tablicy 7.5.

Znacznie wyższe poziomy stężeń cezu w 1991 r. stwierdzono natomiast w owocach czarnej jagody (5-130 Bq/kg) oraz czarnej porzeczki (5-13 Bq.kg). W 1985 r. średnia wartość stężenia izotopu cezu w owocach porzeczki wynosiła ok. 0,4 Bq/kg.

Wykonane 1991 r. pomiary radiologiczne różnych gatunków grzybów w Polsce wykazały, że najwyższe poziomy stężeń izotopu cezu występują w podgrzybkach i charakteryzują się bardzo dużym rozrzutem wartości w zależności od miejsca poboru próbki. Wg danych CLOR średnia wartość stężenia izotopów cezu w podgrzybkach zebranych w 1991 r. wynosiła około 550 Bq/kg surowych grzybów (7150 Bq/kg dla suszu). Analogiczne pomiary 278 próbek z całego kraju przeprowadzone przez IFJ z Krakowa wskazują, że wartość ta jest nieco wyższa i wynosi około 625 Bq/kg (8100 Bq/kg dla suszu), przy czym w około 17% próbek stężenia nie przekraczały 2-krotnej wartości średniej a w około 7% - 3-krotnej wartości średniej. Wyższe niż 3-krotne stężenie zarejestrowano jedynie w 2% badanych próbek. Najwyższe zawartości izotopów cezu wykazują grzyby z okolic Częstochowy, Katowic i Opola a najmniejsze - z rejonu Bieszczad.

Zawartości cezu w innych gatunkach grzybów są kilkakrotnie niższe od stężeń cezu w podgrzybkach.

Wyniki pomiarów pojedynczych próbek grzybów przeprowadzone w 1985 r. wykazują, że średnie stężenie izotopu cezu wynosiło od około 60 Bq/kg do 170 Bq/kg dla różnych gatunków grzybów i były wynikiem skumulowanego w ściółce leśnej cezu pochodzącego z wcześniejszych prób z bronią jądrową.

Zawartość izotopu strontu-90 w warzywach, owocach, zbożu i grzybach w 1991 r. nie przekraczała 0,1 Bq/kg, tj. utrzymywała się na poziomie z 1985 r.

Tablica 7.5.

Średnia zawartości cezu-134+ cezu-137 w warzywach, owocach i zbożu (Bq/kg) w Polsce w okresie 1990-1991 r.

Okres	Warzywa	Ziemniaki	Owoce	Zboże
1991	0,6 - 1,9	1,0	0,8	0,7
1990	0,6 - 2,4	0,9	0,9	0,9

7.3. Podsumowanie

1. Analiza wyników pomiarów pozwala stwierdzić, że sytuacja radiologiczna w kraju w 1991 r. była dobra.
2. W środowisku naturalnym praktycznie występują jedynie długożyjące izotopy promieniotwórcze; przede wszystkim cez-137 i w niewielkich ilościach cez-134. Zawartości strontu-90 są na poziomie z okresu przed awarią czarnobylską.
3. Średnia dawka roczna otrzymana w 1991 r. przez mieszkańców Polski poprzez spożywanie produktów żywnościowych i spożywczych określonych statystyczną dietą wynosiła około 0,02 mSv co stanowi 2% limitu rocznego (wynoszącego 1 mSv) i poniżej 1% dawki jaką otrzymuje każdy mieszkaniec kraju od tła naturalnego promieniowania.

8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

8.1. Wyniki sprawowania dozoru jądrowego nad obiektami jądrowymi nasuwają następujące wnioski:

1. Ze względu na istniejące w kraju reaktory badawcze oraz eksploatowane w sąsiadujących krajach obiekty jądrowe, pomimo likwidacji EJ "Żarnowiec" w budowie, zespół specjalistów wykonujący nadzór nad obiektami powinien nadal wypełniać swoje funkcje.
2. Należy zrealizować działania związane z nadaniem Państwowemu Dozorowi Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej form organizacyjnych i rangi odpowiedniej do ciążących na nim z mocy prawa obowiązków, poprzez skupienie w jednej, wyodrębnionej jednostce organizacyjnej - niezależnej od jednostek podlegających jej nadzorowi w wykonaniu swoich zadań merytorycznych oraz wyposażonej w niezbędne do działania środki i posiadającej odpowiedni do tych zadań stan kadrowy - wszystkich funkcji nadzorczo-kontrolnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w kraju.
3. W najbliższym czasie należy doprowadzić do dwustronnych umów z sąsiadującymi z Polską krajami dotyczących wzajemnej pomocy i udzielania informacji o awariach w elektrowniach jądrowych i innych obiektach jądrowych.
4. Została nawiązana i rozwija się w zadowalający sposób współpraca z krajami EWG w zakresie dozoru nad bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną.
5. Przez kolejny rok Instytut Energii Atomowej nie przygotował właściwej i kompletnej dokumentacji bezpieczeństwa wymaganej przed udzieleniem zezwolenia na uruchomienie reaktora MARIA po modernizacji. W porównaniu do poprzedniej, obecnie wymagana dokumentacja musi być opracowana szczególnie starannie ze względu na długi okres wyłączenia reaktora, od maja 1985 r., oraz z powodu zainstalowania w rdzeniu stanowiska Badawczo-Modelowego EJ.
6. W dalszym ciągu Instytut Energii Atomowej nie ma racjonalnej, z punktu widzenia technicznego i finansowego, koncepcji rozwiązania problemu wypalonego paliwa, nagromadzonego w basenie przechowawczym reaktora MARIA, od początku jego eksploatacji.
7. Reaktor EWA eksploatowany był w roku 1991 na mocy zezwolenia 1/91 (którego ważność wygasa z dniem 30.06.92). Występujące w okresie sprawozdawczym zdarzenia ekspolatacyjne oraz zarejestrowane niesprawności urządzeń i układów nie stanowiły naruszenia warunków obowiązujących zezwoleń.
8. Przestarzałe rozwiązania techniczne niektórych układów technologicznych oraz zużycie techniczne materiałów i urządzeń reaktora EWA w czasie jego długoletniej eksploatacji było przyczyną szczegółowej analizy i oceny przez Dozór Jądrowy dokumentacji bezpieczeństwa reaktora. Pomimo bezawaryjnej pracy w 1991 r. dalsza eksploatacja reaktora EWA wydaje się bardzo problematyczna.
9. W sposób zadowalający przebiega montaż stanowiska badawczo-modelowego elektrowni jądrowej (SBM EJ). Dozór Jądrowy zezwolił na załadowanie docelowe kanału rdzeniowego pętli SBM EJ (bez paliwa) do reaktora MARIA.
10. Do końca roku 1991 Instytut Energii Atomowej nie przedstawił ostatecznej wersji Raportu Ośrodka Jądrowego Świerk.
11. W przechowalnikach, magazynach oraz basenach przechowawczych IEA Świerk znajduje się wysokowzbogacone paliwo jądrowe, świeże oraz wypalone. W związku z tym przeprowadzono w 1991 roku 28 kontroli międzynarodowych i 37 krajowych. Nie stwierdzono nieprawidłowości dotyczących ewidencji materiałów jądrowych. Ochrona fizyczna tych materiałów jest niedostateczna i jest przedmiotem oddzielnego raportu o charakterze poufnym.
12. Powołano komisję egzaminacyjną, ustalono zasady nadawania uprawnień, przeprowadzono egzaminy i nadano uprawnienia personelowi eksploatującemu zajmującemu stanowiska ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w reaktorze EWA i zestawie krytycznym AGATA.
13. W ciągu 1991 roku nasiliły się naciski społeczne na kraje eksploatujące elektrownie jądrowe konstrukcji radzieckiej, aby poziom ich bezpieczeństwa podnieść do współczesnych wymagań. Bezpośrednią przyczyną niepokojów opinii publicznej były zdarzające się w tych elektrowniach incydenty.

8.2. Kontrola stanu ochrony radiologicznej w zakładach stosujących źródła promieniowania jonizującego wykazuje, że:

1. Stan ochrony radiologicznej w zakładach należy uznać za dobry. Otrzymane przez zatrudnionych w nich pracowników dawki promieniowania jonizującego dotyczą tylko niewielkiej grupy osób i są znacznie niższe od wartości dawek granicznych.
Przekroczenia rocznych wartości dawek granicznych (8 przypadków) wynikły z niewłaściwego, niezgodnego z zasadami ochrony radiologicznej, postępowania podczas wykonywania prac radiograficznych. Nie stwierdza się wpływu pozamedycznych zastosowań promieniowania na stan narażenia ludności.

2. Duża liczba izotopowych pracowni medycznych, jak również silne źródła promieniowania: akceleratorowe i izotopowe, stosowane w terapii budzą obawy i dlatego zachowanie prawidłowego stanu ochrony radiologicznej wymaga znaczącego zainteresowania tą dziedziną.
3. Minister Zdrowia do tej pory nie wydał wymaganego przez Prawo atomowe rozporządzenia określającego warunki stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych. Brak tego zarządzenia może łatwo doprowadzić do poważnego wypadku z pacjentami lub obsługą.
4. Dozór Jądrowy wydaje coraz więcej licencji firmom prywatnym lub spółkom na obrót źródłami promieniotwórczymi. Tego rodzaju sytuacja wobec zaniku scentralizowanej dystrybucji zmusza do wzmożonej kontroli ze strony Dozoru.
5. Porozumienie zawarte pomiędzy Prezesem PAA a Głównym Inspektorem Sanitarnym oraz Głównym Inspektorem Sanitarnym PKP w sprawie zasad i form współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej, przynosi rezultaty w postaci rozszerzenia kontroli i lepszej jej koordynacji.
6. W zakresie nadzoru nad zagrożeniem radiacyjnym w górnictwie jest konieczne:
- Opracowanie i upowszechnienie w kopalniach wytycznych dozorowych do realizacji systemu ochrony radiologicznej w zakresie kontroli środowiska pracy i narażenia górników.
- Przeprowadzenie szkolenia dla służb kopalnianych wykonujących pomiary w zakresie interpretacji wyników pomiarów i oceny narażenia górników.
- Podpisanie porozumienia Dozoru Jądrowego z Wyższym Urzędem Górniczym w zakresie współpracy przy tworzeniu przepisów prawnych, oceny sytuacji i inspekcji w zakładach górniczych.
- Przeprowadzenie przez Dozór własnych pomiarów weryfikujących ocenę podawaną przez kopalnie.
7. Opracowano programy oraz rozpoczęto realizację szkolenia i licencjonowania kierownictwa i personelu zatrudnionego przy dużych źródłach promieniotwórczych i akceleratorach.
8. Pomimo znacznych wysiłków podjętych przez Dozór Jądrowy w zakresie popularyzacji zagadnień ochrony przed promieniowaniem, m. in. poprzez wydawanie Biuletynu Informacyjnego, nadal odczuwa się jednak istotne braki na tym polu.
9. Uregulowano wiele zagadnień ochrony przed promieniowaniem dotyczących izotopowych czujek dymu. Wstrzymana została produkcja i instalowanie systemów z czujkami zawierającymi pluton, natomiast dopuszczono do produkcji czujki zawierające importowane i krajowe źródła amerykowe o znacznie zredukowanej aktywności, spełniające zaostrzone wymagania ochrony radiologicznej. Odnotowuje się rosnącą liczbę czujek z własnym alarmem, przywożonych z zagranicy przez osoby prywatne. Dozór Jądrowy dopuścił do sprzedaży na podstawie badań weryfikacyjnych na podstawie licencji kraju producenta określone czujki autonomiczne, pozostawiając pod kontrolą ich hurtową dystrybucję.
W dalszym ciągu brak ustawy o sposobach działania w sytuacji nadzwyczajnych zagrożeń nie pozwala na właściwe opracowanie planów postępowania w razie wielkoskalowego zagrożenia radiacyjnego.
11. Spodziewane do roku 1995 zamknięcie Centralnej Składnicy Odpadów w Różanie wymaga pilnego podjęcia ustaleń dotyczących gospodarki odpadami radioaktywnymi.

Załącznik 1

Tematyczny spis aktów prawnych *

CZĘŚĆ PIERWSZA

W porównaniu do spisu aktów prawnych, zamieszczonych w numerze 9/1991 Biuletynu Informacyjnego "Bezpieczeństwo Jądrowe i Ochrona Radiologiczna" miały miejsce następujące zmiany i uzupełnienia:

Materiały jądrowe

poz. 7a. Konwencja o ochronie fizycznej materiałów jądrowych (Dz. U. z 1989 r. nr 17, poz. 93)

Współpraca w przypadku awarii

poz. 26. Decyzja nr 3 Prezesa PAA z dn. 20 czerwca 1990 r. w sprawie powołania punktu kontaktowego w międzynarodowych systemach: powiadamiania o awarii jądrowej i o awaryjnej sytuacji radiologicznej, udzielania pomocy w przypadku awarii jądrowej lub zagrożenia radiologicznego oraz ochrony fizycznej materiałów jądrowych.

Krajowa służba awaryjna

poz. 28. Zarządzenie Prezesa PAA i Ministra Obrony Narodowej z dn. 2 września 1988 r. w sprawie współdziałania w zakresie usuwania skutków awarii jądrowych i wypadków radiacyjnych (nie publ.)

CZĘŚĆ DRUGA

Ochronne ustawodawstwo pracy dotyczące pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące. (Wyciąg z najważniejszych przepisów)

Prace wzbronione kobietom i młodocianym

poz. 37 (zastępuje d. poz.38) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 grudnia 1990 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym (Dz. U. z 1990 r. nr 85, poz. 500, zm.:Dz. U. z 1992 r. nr 1, poz.1)

Odzież ochronna

poz. 40 (zastępuje d. poz. 41) Uchwała nr 44 Rady Ministrów z dn. 27 marca 1990 r. w sprawie zasad przydzielania pracownikom środków ochrony indywidualnej oraz dostarczania odzieży roboczej (M.P. z 1990 r. nr 14, poz. 109)

---

* Większość wymienionych przepisów prawnych opublikowano jako: Dodatek nr 2 "Prawo atomowe" do Biuletynu Informacyjnego "Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna", Warszawa 1991. "Prawo atomowe" (wraz z aktami towarzyszącymi) w języku angielskim opublikowano jako: Dodatek nr 1 do Biuletynu Informacyjnego "Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna" w 1989 r.

załącznik 2

Zestawienie zaleceń technicznych GIDJ, których propozycje zawartości lub pierwsze projekty opracowano w 1991 r.

1. Zalecenia techniczne Głównego Inspektora Dozoru Jądrowego w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (b.j.io.r.) Podstawy bezpieczeństwa

2. Ogólne kryteria zapewnienia jakości

3. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na produkcję źródeł promieniotwórczych

4. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na produkcję sprzętu dozymetrycznego oraz sprzętu i urządzeń zabezpieczających przed promieniowaniem

5. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na stosowanie źródeł promieniowania jonizującego w aparaturze kontrolno-pomiarowej

6. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na dopuszczenie do produkcji i obrót przedmiotów powszechnego użytku emitujących promieniowanie jonizujące

7. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na obrót źródłami promieniowania jonizującego

8. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na wywóz za granicę lub przywóz z zagranicy źródeł promieniowania jonizującego

9. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na transport źródeł promieniowania jonizującego

10. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na instalowanie przeciwpożarowych czujek izotopowych

11. Wymagania dotyczące wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie pomiarów zawartości substancji promieniotwórczych w materiałach przeznaczonych do wykorzystania w budownictwie

12. Ogólne wymagania ochrony radiologicznej dla pracowni z otwartymi źródłami promieniotwórczymi

13.Ogólne wymagania ochrony radiologicznej dla pracowni z zamkniętymi źródłami promieniotwórczymi i nieizotopowymi źródłami promieniowania

14. Wymagania bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej dla naziemnych składowisk odpadów promieniotwórczych

15. Planowanie postępowania w czasie awarii radiacyjnych i gotowość awaryjna w jednostkach wykorzystujących źródła promieniowania jonizującego

16. Kontrola narażenia indywidualnego na promieniowanie jonizujące

17. Kontrola narażenia na promieniowanie jonizujące ze źródeł naturalnych, w podziemnych zakładach górniczych

18. Opracowanie okresowych sprawozdań z działalności w warunkach zagrożenia promieniowaniem jonizującym

19. Organizacja szkolenia pracowników w zakresie ochrony przed promieniowaniem

20. Ogólne wymagania bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla obiektów jądrowych

21. Tryb licencjonowania obiektów jądrowych

22. Zasady lokalizacji siłowni jądrowych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej

23. Zasady projektowania siłowni jądrowych

24. Funkcje bezpieczeństwa i klasyfikacja urządzeń siłowni jądrowych

25. Budowa siłowni jądrowych

26. Opracowanie dokumentacji bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla etapu budowy siłowni jądrowej

27. Zasady rozruchu obiektów jądrowych

28. Opracowywanie dokumentacji bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla etapu rozruchu okiektów jądrowych

29. Eksploatacja siłowni jądrowych

30. Likwidacja obiektów jądrowych

31. Zapewnienie jakości siłowni jądrowych

32. Reaktory badawcze

33. Ciepłownie jądrowe

34. Transport i przechowywanie paliwa jądrowego (świeżego i wypalonego)

35. Informowanie i raportowanie

36. Opracowanie, ocena i wdrożenie procedur i instrukcji

37. Planowanie awaryjne i proces opracowywania oraz oceny planów postępowania awaryjnego

38. Nabór i postępowanie kwalifikacyjne personelu eksploatacyjnego obiektów jądrowych

Errata do biuletynu nr 12/92

Dostrzeżone błędy druku, za które Redakcja bardzo przeprasza.

Str.	wiersz	jest	winno być
1	poz.1	Państowego	Państwowego
3	w.6 /od góry/	a	w
3	w.18	określających	określonych
4	w.6-7	zakresie	zakres
6	kol.2 w.28	opracowany	opracowana
6	kol.2 w.15 od d.	rozszczeleń	rozszczelnień
7	kol.2 w7. od d.	Próba	Próby
9	w.5	/MIEA/	/IAEA/
11	wykres	scholastyczne	stochastyczne
11	wykres	na osi pionowej i poziomej zamiastzer powinny być 10 w odpowiedniej potędze	
12	kol.2 w.9	str.11	str. 13
13	kol.3 w.5	100 mSv	100 mSv/h
13	kol.3 w.17	0,01 ALIo/m^3	1 DAC
13	kol.4 w.11	c. przekroczona dawka roczna	c. przekroczona dawka roczna u osób poza terenem
13	kol.5 w.4	ponad 1 Gzł	ponad 10 mld. zł
13	kol.5 w.7	ponad 1 Gzł	ponad 10 mld. zł
13	kol.5 w.12	ponad 10 Mzł	ponad 100 mln. zł
14	kol.5 w.5	ponad 10 Mzł	ponad 100 mln. zł
15	w.3 od dołu	interention	intervention
17	kol.1 w.17 od d.	Podsawowe	Podstawowe
19	kol.1 w.30	promieniowanaia	promieniowania
19	kol.1 w.30	zewnatrz	zewnątrz
20	kol.1 w.22	dokumemty	dokumenty
20	kol.2 w.13-14	wyłączonego	wyłącznego
22	tabela p.6 kol.8		j.w.
22	w.6 od d.	/np. niwwywołane	/np. niewywołane
24	kol.2 w.2-1 od d.	pzrepisami	przepisami
25	kol.2 w.17	przewozwn	przewozem
25	kol.1 w.30-33	świeżego paliwa napromieniowanego elementów paliwowych wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów badawczych czy energetycznych	świeżego paliwa napromienionych elementów paliwowych, wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów badawczych czy energetycznych,
29	kol.2 w.25	kompletny	kompetentny
31	ostatnie 2 wiersze		zbędne
32	pierwsze 2 wiersze		zbędne
37	kol.1 w.3	madyczne	medyczne
39	kol.1 w.2 od d.	obiżyć	obniżyć
39	kol.2 w.16 od d.	Redaktor	Rektor
39	kol.2 w.12 od d.	jest	jest to
2 str. okładki	w.2 od d.	Chemicznego	Elektroniki

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

Redakcja: 00-950 Warszawa, ul. Krucza 36
tel. 111-999, 213-786
red. naczelny - Jerzy Zandberg
sekretarz redakcji - Jerzy Chmielewski
tel. 111-999
Przewodniczący Rady Programowej - Wacław Dąbek

Adres dla korespondencji:
Redakcja Biuletynu BJiOR
03-194 Warszawa, ul. Konwaliowa 7

Tło naturalne w Polsce			
prom.	jednost.	śred.	zakres
gamma	nSv/h	80	50–130
radon-222 przestrzeń otwarta	Bq/m^3	4,5	1–9
gleba: K-40 Ac-228 Ra-226	Bq/kg	 400 21 26	 12–1100 3–85 4–140
Dawka roczna średnio ok. 2,7 mSv			

Zawartość naturalnego potasu-40 w żywności (Bq/kg)	
mleko (płynne)	30–50
sery	15–35
cukier	0,05
mięso, wędliny	70–170
ryby	55–140
groch, fasola	250–350
jarzyny	5–100
ziemniaki	100–160
owoce	30–75

Źródła wybranych izotopów
(moc dawki promieniowania gamma z odległości 1 centymetra od jednostkowej aktywności)

l.a.	Izotop		1 mCi R/h	1MBq mSv/h	$T_{1/2}$
11	sód	Na-24	18,1	4,9	15,0 godz.
27	kobalt	Co-60	12,9	3,5	5,3 lat
30	cynk	Zn-65	3,1	0,8	244 dni
34	selen	Se-75	6,4	1,7	118 dni
35	brom	Br-82	13,3	3,6	35,3 godz.
40	cyrkon	Zr-95	4,1	1,1	64 dni
43	technet	Tc-99m	0,77	0,21	6,0 godz.
44	ruten	Ru-106	1,2	0,31	368 dni
47	srebro	Ag-110m	15,4	4,2	250 dni
49	ind	In-114m	0,96	0,26	49,5 dni
51	antymon	Sb-124	9,6	2,6	60,2 dni
53	jod	J-125	1,5	0,41	59,9 dni
53	jod	J-131	2,2	0,58	8,0 dni
55	cez	Cs-134	8,7	2,4	2,1 lat
55	cez	Cs-137	3,2	0,88	30,2 lat
63	europ	Eu-152	6,3	1,7	13,2 lat
70	iterb	Yb-169	1,8	0,48	30,7 dni
77	iryd	Ir-192	4,6	1,2	74,0 dni
79	złoto	Au-198	2,3	0,62	2,7 dni
88	rad	Ra-226	9,0	2,4	1600 lat
95	ameryk	Am-241	0,12	0,03	432,8 lat

JEDNOSTKI DAWKI 1 Sv (siwert) — jednostka dawki	
1 μSv ≈ 0,1 mrem 1 mSv ≈ 100 mrem 1 Sv ≈ 100 rem	100 pA/kg ≈ 1,4 mR/h 1 nA/kg ≈ 14 mR/h

JEDNOSTKI AKTYWNOŚCI 1 Bq (bekerel) — jeden rozpad na sekundę	
1 Bq = 27 pCi = $27 \cdot 10^{-12}$ Ci 1 MBq = 27 μCu = $27 \cdot 10^{-6}$ Ci 1 GBq = 27 mCi = $27 \cdot 10^{-3}$ Ci 1 TBq = 27 Ci	1 pCi = 37 mBq = $37 \cdot 10^{-3}$ Bq 1 μCi = 37 kBq = $37 \cdot 10^{3}$ Bq 1 mCi = 37 MBq = $37 \cdot 10^{6}$ Bq 1 Ci = 37 GBq = $37 \cdot 10^{9}$ Bq 1 kCi = 37 TBq = $37 \cdot 10^{12}$ Bq

SKAŻENIA POWIERZCHNI
10^{-5} μCi/cm^2 = 3,7 kBq/m^2 ≈ 4 kBq/m^2 10^{-4} μCi/cm^2 = 37 kBq/m^2 ≈ 40 kBq/m^2 10^{-3} μCi/cm^2 = 370 kBq/m^2 ≈ 400 kBq/m^2
10^{-4} μCi/cm^2 = 1 Ci/km^2 ≈ 40 GBq/km^2

średnie zanieczyszczenie roczne sztucznymi izotopami beta w Polsce (wart. zaokrąglone)

rok	kBq/m^2
1960	1,4
1962	37,8
1963	34,7
1965	2,7
1970	2,5
1975	0,8
1980	0,5
1985	0,4
1986	19,0
1987	0,5
1990	0,4

Wchłonięcie (ALI) izotopów odpowiadającego dla całego ciała 50 mSv

Izotop	wchłonięcie drogą:	
	pokarmową	oddechową
H-3	3 GBq	3 GBq
P-32	20 MBq	10 MBq
K-40	10 MBq	10 MBq
Co-60	7 MBq	1 MBq
Sr-90	1 MBq	100 kBq
J-131	1 MBq	2 MBq
Cs-137	4 MBq	6 MBq
Ra-226	70 kBq	20 kBq
U-235	500 kBq	2 kBq
Pu-239	200 kBq	200 Bq
Am-241	50 kBq	200 Bq