

PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

**DZIAŁALNOŚĆ PREZESA
PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI
oraz
OCENA STANU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO
I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ W POLSCE
W 2008 ROKU**

WARSZAWA, czerwiec 2009 r.

Opracowanie graficzne
Ewa Kwiatużyńska-Strzelecka

ISBN 9788371210273

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

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
I. INFORMACJE OGÓLNE	7
1. PODSTAWY PRAWNE	7
2. PRZEPISY PRAWNE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ	8
3. ZATRUDNIENIE, BUDŻET I STRUKTURA PAA	13
II. SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ (DOZÓR JĄDROWY)	15
1. STRUKTURA I FUNKCJE	15
2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO	18
2.1. Krajowe obiekty jądrowe	18
2.2. Postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym	20
2.3. Odpady promieniotwórcze	21
2.4. Obiekty jądrowe zlokalizowane w pobliżu granic Polski	22
2.5. Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego	23
2.6. Inne potencjalne źródła zagrożenia	24
3. WYDAWANIE ZEZWOLEŃ I ZAŚWIADCZEŃ O REJESTRACJI ORAZ PROWADZENIE KONTROLI PRZEZ PREZESA PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI	25
3.1. Udzielanie zezwoleń	25
3.2. Nadzór nad obiektami jądrowymi	26
3.3. Kontrole dozorowe	31
3.4. Nadawanie uprawnień personalnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej	34
4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH	35
4.1. Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych	35
4.2. Ewidencja materiałów jądrowych	37
5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	39
5.1. Monitoring ogólnokrajowy	40
5.2. Monitoring lokalny	43
6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO	44
6.1. Narażenie zawodowe od sztucznych źródeł promieniowania jonizującego	44
6.2. Kontrola narażenia zawodowego w górnictwie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego	46
7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH	50

III. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU	52
1. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ GŁÓWNYCH KOMPONENTÓW ŚRODOWISKA	52
1.1. Moc dawki promieniowania γ w powietrzu	52
1.2. Aerozole atmosferyczne	53
1.3. Opad całkowity	55
1.4. Wody i osady denne	55
1.5. Gleba	57
2. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ PODSTAWOWYCH ARTYKUŁÓW SPOŻYWCZYCH I PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH	60
2.1. Mleko	60
2.2. Mięso, drób, ryby i jaja	61
2.3. Warzywa, owoce, zboże i grzyby	62
3. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNYCH RADIONUKLIDÓW W ŚRODOWISKU ZWIĘKSZONA WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA	64
4. NARAŻENIE LUDNOŚCI NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE	65
IV. WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ – GŁÓWNE KIERUNKI I ZADANIA	69
1. WSPÓŁPRACA Z ORGANIZACJAMI MIĘDZYNARODOWYMI	69
1.1. Europejska Wspólnota Energii Atomowej (Euratom)	70
1.2. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA)	71
1.3. Europejska Organizacja Badań Jądrowych (CERN)	74
1.4. Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych (ZIBJ)	75
1.5. Organizacja Traktatu o całkowitym zakazie prób jądrowych (CTBTO)	78
1.6. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju – Agencja Energii Jądrowej (OECD/NEA)	78
1.7. Współpraca wielostronna	79
2. WSPÓŁPRACA ZAGRANICZNA REALIZOWANA W RAMACH UMÓW MIĘDZYRZĄDOWYCH	80
V. INFORMACJA, EDUKACJA I KOMUNIKACJA SPOŁECZNA	83
VI. DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE NAUKI I TECHNIKI	88
1. DZIAŁALNOŚĆ JEDNOSTEK MIĘDZYRESORTOWYCH	88
2. DOTACJE CELOWE PRZEZNACZONE NA DOFINANSOWANIE DZIAŁALNOŚCI ZAPEWNIAJĄCEJ BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE I OCHRONĘ RADIOLOGICZNĄ KRAJU	89
VII. DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE OBRONNOŚCI	92
VIII. RADA DO SPRAW ATOMISTYKI	94
UWAGI KOŃCOWE	101

WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest kolejnym raportem Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki przedkładanym corocznie Prezesowi Rady Ministrów – zgodnie z art. 110, punkt 13 ustawy z dnia 29 listopada 2000 roku Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.). Opracowanie to zawiera sprawozdanie z działalności urzędu oraz ocenę stanu bezpieczeństwa (rozdział II) i ochrony radiologicznej (rozdział II i III) kraju w poprzednim roku.

Zgodnie z art. 64 ww. ustawy Prezes PAA jest naczelnym organem dozoru jądrowego w Polsce, w związku z czym w niniejszym opracowaniu odrębnie i szeroko omówiono stan dozoru jądrowego, czyli systemu mającego na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w naszym kraju. W raporcie przedstawiono zarówno potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego, jak i działania mające na celu kontrolę i ograniczenie narażenia radiacyjnego naszego społeczeństwa, a także oceniono wpływ różnych czynników na stan bezpieczeństwa radiacyjnego. Ponadto, omówiono szereg innych zagadnień należących do zakresu działalności Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki i kierowanego przezeń urzędu. Podsumowanie i konkluzje wynikające z przedstawionego materiału zawarto w końcowym rozdziale sprawozdania.

Sprawozdanie obejmuje okres od 1 stycznia do 31 grudnia 2008 roku.

8 października 2008 roku na stanowisko Wiceprezesa Państwowej Agencji Atomistyki został mianowany Maciej Jurkowski, dotychczasowy Dyrektor Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego PAA. Zastąpił on na tym stanowisku Witolda Ładę, który przeszedł na emeryturę. W dniu 20 lutego 2009 roku Prezes Rady Ministrów Donald Tusk powołał na stanowisko Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki prof. Michaela Waligórskiego. W tym samym dniu został odwołany dotychczasowy Prezes prof. Jerzy Niewodniczański, który po ponad 15-letnim sprawowaniu urzędu przeszedł na emeryturę.

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. PODSTAWY PRAWNE

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Jego działalność reguluje ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy. Nadzór nad Prezesem PAA sprawuje minister właściwy do spraw środowiska.

Do zakresu działania Prezesa PAA należy wykonywanie zadań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju (bjior), a w szczególności:

1. Przygotowywanie projektów dokumentów dotyczących polityki państwa w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, uwzględniających program rozwoju energetyki jądrowej oraz zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne.
2. Sprawowanie nadzoru nad działalnością powodującą lub mogącą powodować narażenie ludzi i środowiska na promieniowanie jonizujące oraz przeprowadzanie kontroli w tym zakresie, jak również wydawanie decyzji w sprawach zezwoleń i uprawnień związanych z tego typu działalnością.
3. Wydawanie zaleceń technicznych i organizacyjnych w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
4. Wykonywanie zadań związanych z oceną sytuacji radiacyjnej kraju w warunkach normalnych i w sytuacji zdarzeń radiacyjnych oraz przekazywanie właściwym organom i ludności informacji na ten temat.
5. Wykonywanie zadań wynikających ze zobowiązań Polski w zakresie prowadzenia ewidencji i kontroli materiałów jądrowych, ochrony fizycznej materiałów i obiektów jądrowych, szczególnej kontroli obrotu z zagranicą towarami i technologiami jądrowymi oraz innych zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
6. Prowadzenie działań związanych z informacją społeczną, edukacją i popularyzacją oraz informacją naukowo-techniczną i prawną w zakresie atomistyki, a zwłaszcza przekazywanie ludności informacji na temat promieniowania jonizującego i jego oddziaływania na zdrowie człowieka i środowisko naturalne, a także informowanie o możliwych do zastosowania środkach zaradczych w przypadku wystąpienia zdarzeń radiacyjnych.
7. Współdziałanie z organami administracji rządowej i samorządowej w sprawach związanych z bezpieczeństwem jądrowym, ochroną radiologiczną i badaniami naukowymi w dziedzinie atomistyki,
8. Wykonywanie zadań związanych z obronnością i obroną cywilną kraju oraz ochroną informacji niejawnych, które wynikają z odrębnych przepisów.

9. Przygotowywanie opinii do projektów działań technicznych związanych z pokojowym wykorzystaniem energii jądrowej na potrzeby organów administracji rządowej i samorządowej,
10. Współpraca z właściwymi jednostkami innych państw i organizacjami międzynarodowymi w zakresie objętym ustawą oraz wspieranie kontaktów polskich jednostek naukowych i przemysłowych z tymi organizacjami.
11. Opracowywanie projektów aktów prawnych w zakresie objętym ustawą i uzgadnianie ich z innymi organami państwowymi w trybie określonym w regulaminie prac Rady Ministrów.
12. Opiniowanie projektów aktów prawnych opracowanych przez uprawnione organy,
13. Przedstawianie Prezesowi Rady Ministrów corocznych sprawozdań ze swojej działalności oraz ocen stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju.

Od roku 1990 dodatkowym zadaniem Prezesa PAA (wynikającym z pełnienia w przeszłości funkcji organu założycielskiego Zakładu Zastosowań Techniki Jądrowej POLON) jest obsługa roszczeń byłych pracowników Zakładów Przemysłowych R-1 (ZPR-1) w Kowarach. Do 1972 roku ZPR-1 zajmowały się wydobywaniem i wstępnym przerobem rud uranu. Na podstawie zarządzenia nr 4 Prezesa PAA z dnia 14 kwietnia 1992 r. powołane zostało Biuro Obsługi Roszczeń b. Pracowników Zakładów Produkcji Rud Uranu z siedzibą w Jeleniej Górze, które zajmuje się obsługą prawną i regulacją roszczeń odszkodowawczych w stosunku do byłych pracowników ZPR-1 w Kowarach oraz ich rodzin. Realizacja roszczeń w 2008 roku sprowadziła się do wypłaty:

- rent wyrównawczych, wypłacanych co miesiąc 12 osobom w łącznej kwocie 102 088 zł,
- ekwiwalentu za deputat węglowy – na mocy postanowień układu zbiorowego pracy – 283 osobom w łącznej kwocie 256 725 zł.

Poczynając od 2000 roku Biuro realizuje ustawowy obowiązek przyznawania i wypłacania jednorazowych odszkodowań byłym żołnierzom, którzy w ramach zastępczej służby wojskowej byli przymusowo zatrudnieni w zakładach wydobywania rud uranu. W 2008 r. wypłacono łącznie 22 275 zł dla 2 osób.

2. PRZEPISY PRAWNE W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

Ustawa Prawo atomowe wprowadziła jednolity system zapewniający bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną (bjior) pracownikom i ogółowi ludności w Polsce. Najistotniejsze jej postanowienia dotyczą reglamentacji działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego, obowiązków kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność z wykorzystaniem energii jądrowej oraz uprawnień Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki do wykonywania kontroli i nadzoru nad tą działalnością. Ustawa określa również inne zadania Prezesa PAA, m.in. związane z oceną sytuacji radiacyjnej kraju, a zwłaszcza procedurami postępowania w przypadku wystąpienia zdarzeń radiacyjnych.

Określone w ustawie zasady i sposoby postępowania dotyczą m.in. następujących zagadnień:

1. uzasadnienia podejmowania działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, jej optymalizacji oraz ustalenia dawek granicznych dla pracowników i osób z ogółu ludności,
2. trybu uzyskiwania zezwoleń na wykonywanie takiej działalności oraz trybu i sposobu przeprowadzania kontroli jej wykonywania,
3. ewidencji i kontroli źródeł promieniowania jonizującego,
4. ewidencji i kontroli materiałów jądrowych,
5. ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych,
6. postępowania z wysokoaktywnymi źródłami promieniotwórczymi,
7. klasyfikacji odpadów promieniotwórczych oraz sposobów postępowania z nimi i z wypalonym paliwem jądrowym,
8. kwalifikacji pracowników i ich miejsc pracy ze względu na stopień zagrożenia związanego z wykonywaną pracą oraz ustalenia środków ochrony adekwatnych do tego zagrożenia,
9. szkolenia i nadawania uprawnień do zajmowania określonych stanowisk uznanych za ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej,
10. oceny sytuacji radiacyjnej kraju,
11. postępowania w przypadku zdarzeń radiacyjnych.

Zgodnie z ustawą, kierownik jednostki prowadzącej działalność z wykorzystaniem promieniowania jonizującego odpowiada za przestrzeganie zasad bezpiecznego stosowania promieniowania. W celu wsparcia kierowników jednostek w wypełnianiu tych obowiązków wprowadzono zasadę, zgodnie z którą wewnętrzny nadzór nad przestrzeganiem wymogów bezpieczeństwa sprawuje w danej jednostce inspektor ochrony radiologicznej, tj. osoba posiadająca specjalne uprawnienia nadawane przez Prezesa PAA w trybie określonym przepisami ustawy Prawo atomowe. Dotyczy to tych rodzajów działalności, do których wykonywania konieczne jest posiadanie zezwolenia (choć ustawa przewiduje, że możliwe jest również wykonywanie działalności jedynie na podstawie jej zgłoszenia, a także przypadków, gdy ani zezwolenie, ani zgłoszenie nie są konieczne, ze względu na niski poziom aktywności substancji promieniotwórczych wykorzystywanych przy jej wykonywaniu).

Niektóre rodzaje stanowisk pracy (szczególnie w obiektach jądrowych, ale również w jednostkach organizacyjnych prowadzących innego rodzaju działalności z promieniowaniem jonizującym) uznano za szczególnie ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Stanowiska te mogą być zajmowane jedynie przez osoby, które ukończą kursy przeprowadzane przez określone jednostki szkoleniowe i pomyślnie złożą odpowiednie egzaminy przed komisjami powołanymi przez Prezesa PAA. Szkoleniem objęci są również pozostali pracownicy jednostki – jest to szkolenie wewnętrzne, które zapewnia kierownik macierzystej jednostki, po uprzednim zatwierdzeniu programu tego szkolenia przez Prezesa PAA.

Zapewnieniu bezpieczeństwa pracowników przy wykonywaniu pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące służy m.in. ustalenie poziomów dawek granicznych, których poza przewidzianymi w ustawie przypadkami nie wolno przekraczać. W celu kontroli otrzymany przez pracowników dawek zostali oni objęci systemem pomiarów dozymetrycznych. Kierownik jednostki ma obowiązek ewidencjonować wyniki pomiarów

dawek pracowników. Natomiast wyniki wszystkich pomiarów dawek pracowników potencjalnie najbardziej narażonych na promieniowanie jonizujące są przesyłane do Prezesa PAA, który prowadzi centralny rejestr dawek otrzymanych przez tych pracowników.

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

Zakładając, że nawet przy najsprawniej funkcjonującym systemie bezpieczeństwa może dojść do zdarzenia prowadzącego do wzrostu poziomu promieniowania, w ustawie nałożono na Prezesa PAA obowiązek dokonywania stałej oceny sytuacji radiacyjnej kraju i wynikających z niej działań zarówno w kraju, jak i na arenie międzynarodowej. Ponadto, zdefiniowano w niej pojęcie zdarzenia radiacyjnego, usystematyzowano rodzaje zdarzeń oraz określono sposoby reagowania na nie odpowiednich organów i służb.

Dla skutecznego egzekwowania przepisów bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w ustawie znalazły się również zapisy pozwalające szybko reagować na wystąpienie ewentualnych jej naruszeń. Są to możliwości nakładania kar pieniężnych w drodze decyzji administracyjnych. Kwalifikowane naruszenia prawa dotyczące wyżej omówionych zagadnień podlegają przepisom Kodeksu karnego.

Wykorzystywanie promieniowania jonizującego opiera się na międzynarodowym konsensusie co do zasad i sposobów postępowania. Rozwiązania zawarte w ustawie Prawo atomowe odpowiadają w pełni uregulowaniom międzynarodowym. Wynikają bowiem z wiążących Polskę umów międzynarodowych (konwencji, umów bilateralnych), jak i szczegółowych przepisów (dyrektyw czy decyzji) Unii Europejskiej.

Prace legislacyjne w 2008 roku

Obowiązująca od 1 stycznia 2002 r. ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.) była kilkakrotnie nowelizowana. Powodem nowelizacji była przede wszystkim konieczność wdrożenia do prawa polskiego przepisów Unii Europejskiej, a także umożliwienie wykonywania na terytorium Polski przepisów umów międzynarodowych z zakresu szeroko pojętego bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

W dniu 11 kwietnia 2008 r. uchwalona została ustawa zmieniająca ustawę Prawo atomowe (Dz. U. z 2008 r. Nr 93, poz. 583). Wprowadzone tą nowelą zmiany miały na celu:

1. Wdrożenie do prawa polskiego postanowień dyrektywy Rady 2006/117/Euratom z dnia 20 listopada 2006 r. w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem

odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego (Dz. Urz. UE L 337 z 5.12.2006 s. 21). Przedmiotowa dyrektywa ustanowiła system nadzoru i kontroli nad transgranicznym przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego oraz zasady przemieszczania odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego pomiędzy państwami członkowskimi Unii Europejskiej, a także pomiędzy nimi a państwami nie będącymi członkami Unii Europejskiej. Dyrektywa ustanowiła również, iż transgraniczne przemieszczenie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego oparte jest na systemie zezwoleń oraz zgód wydawanych przez właściwe (w sprawach dotyczących nadzoru i kontroli przemieszczania odpadów promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego) organy państw członkowskich Unii Europejskiej, a w pewnych sytuacjach także państw nie będących członkami Unii Europejskiej. Dyrektywa ta, w odróżnieniu od obowiązującej dotychczas dyrektywy Rady 92/3/Euratom, dokonała jednoznacznego rozróżnienia na zezwolenia oraz zgody wymagane na dokonanie transgranicznego przemieszczenia odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, określając odrębne przesłanki i tryb ich wydawania. Dyrektywa Rady 2006/117/Euratom objęła swoim zakresem odpady promieniotwórcze i całe wypalone paliwo jądrowe, podczas gdy dyrektywa z 1992 roku regulowała jedynie kwestię odpadów promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego przeznaczonego do składowania (będącego odpadem promieniotwórczym). Dyrektywa wprowadziła też nową definicję odpadów promieniotwórczych.

2. Wdrożenie do prawa krajowego postanowień dyrektywy Rady 2003/122/Euratom z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie kontroli wysoce radioaktywnych źródeł zamkniętych i odpadów radioaktywnych (Dz. Urz. UE L 346 z 31.12.2003, str. 57; Dz. Urz. UE polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 7, str. 694) w zakresie dotyczącym zmiany definicji wysokoaktywnego źródła promieniotwórczego oraz definicji źródła niekontrolowanego.
3. Umożliwienie wykonywania postanowień Poprawki do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych, przyjętej w Wiedniu dnia 8 lipca 2005 r.
4. Dokonanie innych zmian w istniejących rozwiązaniach prawnych, dotyczących przede wszystkim stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych.

Ustawa z dnia 11 kwietnia 2008 r. o zmianie ustawy Prawo atomowe weszła w życie w dniu 25 grudnia 2008 r. (z uwagi na wymóg dyrektywy Rady 2006/117/Euratom określający końcowy termin wdrożenia dyrektywy do porządków prawnych państw członkowskich UE na ten dzień).

Dla pełnego wdrożenia dyrektywy Rady 2006/117/Euratom opracowane i wydane zostało rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 października 2008 r. w sprawie udzielania zezwolenia oraz zgody na przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wywóz z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i tranzyt przez to terytorium odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego (Dz. U. Nr 219, poz. 1402), które obowiązuje od 25 grudnia 2008 roku.

W rozporządzeniu został określony tryb postępowania w sprawie udzielania zezwolenia oraz zgody na przywóz, wywóz i tranzyt przez terytorium Polski odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego, a także sprecyzowano jakie dokumenty należy dołączyć do wniosku o wydanie zezwolenia lub zgody na te działania. Ponadto opisano wymagane czynności podmiotów zaangażowanych w ww. przemieszczenia, a także czynności wykonywane przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki po ich przeprowadzeniu.

W celu umożliwienia wykonywania postanowień Poprawki do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych, przyjętej w Wiedniu dnia 8 lipca 2005 r., wydane zostało rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 207, poz. 1295), które także obowiązuje od 25 grudnia 2008 r. Znowelizowana w dniu 11 kwietnia 2008 r. ustawa zawiera nową definicję terminu ochrony fizycznej. Jej istota polega na rozszerzeniu ochrony fizycznej na obiekty jądrowe (dotychczas ochroną fizyczną objęte były jedynie materiały jądrowe). Rozporządzenie określa zatem środki zapewnienia ochrony fizycznej zarówno materiałów jądrowych, jak też obiektów jądrowych.

W 2008 roku w Państwowej Agencji Atomistyki prowadzono także, zakończone w 2009 roku, prace legislacyjne nad aktami prawnymi, nie będącymi aktami wykonawczymi do ustawy Prawo atomowe, których przedmiot regulacji dotyczył kwestii leżących w zakresie działania Prezesa PAA. Były to:

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 stycznia 2009 r. w sprawie upoważnienia do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych (Dz. U. Nr 22, poz. 125).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 stycznia 2009 r. w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 25, poz. 154).

Pierwsze z wymienionych rozporządzeń zastąpiło rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 maja 2003 r. w sprawie upoważnienia do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 97, poz. 890), będące wykonaniem upoważnienia ustawowego zawartego w art. 4a ust. 3 ustawy z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej (Dz. U. z 2007 r. Nr 65, poz. 437 z późn. zm.). Potrzeba wydania nowego rozporządzenia wynikała z konieczności uwzględnienia w treści upoważnienia dla Prezesa PAA przepisów rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. z 2005 r. Nr 21, poz. 173). Przepisy wyżej wymienionego rozporządzenia wprowadziły zmiany w liście stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, czego następstwem było opracowanie nowego wykazu zawodów regulowanych.

Drugie z wymienionych rozporządzeń jest wykonaniem upoważnienia ustawowego, zawartego w art. 18 ustawy z dnia 18 marca 2008 r. o zasadach uznawania kwalifikacji za-

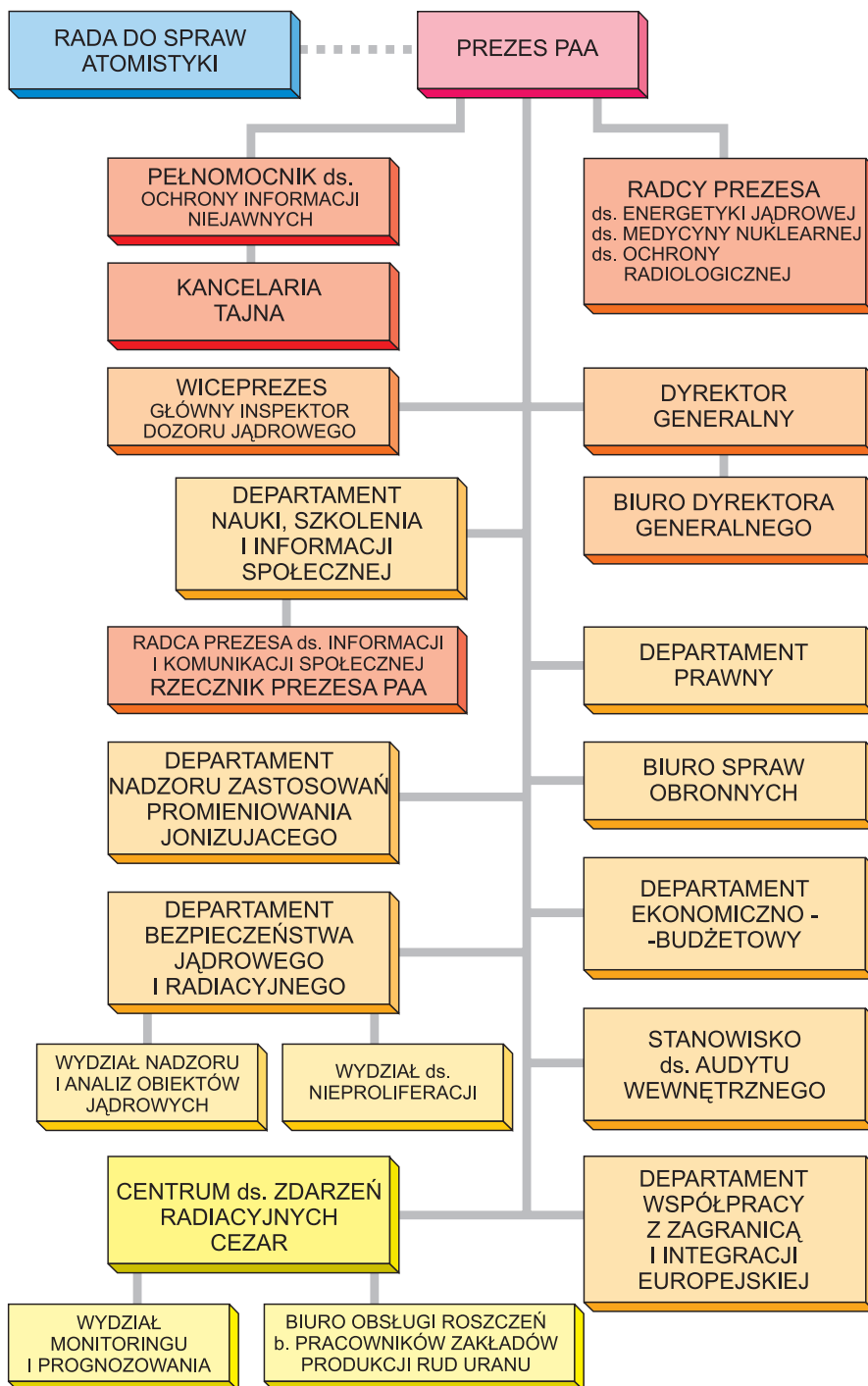
wodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej (Dz. U. Nr 63, poz.394). Przepisy rozporządzenia znajdują zastosowanie w przypadku, gdy wnioskodawca występuje do Prezesa PAA o uznanie nabytych przez niego – w państwach członkowskich Unii Europejskiej – kwalifikacji do wykonywania określonych zawodów w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

3. ZATRUDNIENIE, BUDŻET I STRUKTURA PAA

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki wykonuje swoje zadania przy pomocy Państwowej Agencji Atomistyki, której organizację wewnętrzną określa statut nadany przez Ministra Środowiska. W 2008 roku zatrudnienie średnioroczne w PAA wynosiło 94 osoby (86,2 etatów).

W ubiegłym roku wydatki budżetowe PAA kształtowały się na poziomie 87,6 mln zł, przy czym obejmowały one przede wszystkim:

- dofinansowanie działalności jednostek organizacyjnych wykorzystujących promieniowanie jonizujące oraz zapewniających bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną kraju – 12,9%,
- finansowanie zadań służby awaryjnej i krajowego punktu kontaktowego, działającego w ramach międzynarodowego systemu powiadamiania o awariach jądrowych i prowadzenie monitoringu radiacyjnego kraju – 1,2%,
- składki członkowskie z tytułu przynależności Polski do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, Organizacji Traktatu o całkowitym zakazie prób jądrowych, Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych i Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych – 75,7 %,
- koszty funkcjonowania Państwowej Agencji Atomistyki – 9,3%.



Rys. I/1. Państwowa Agencja Atomistyki – struktura organizacyjna

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

1. STRUKTURA I FUNKCJE

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

System bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (bjior) obejmuje całość przedsięwzięć prawnych, organizacyjnych i technicznych, zapewniających taki stan bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego, który jest zgodny z obowiązującym prawem. Zagrożenie może być związane z eksploatacją obiektów jądrowych (w kraju i poza jego granicami) oraz prowadzeniem innej działalności z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego.

System bjior, tworzony w Polsce od późnych lat 50. ubiegłego stulecia, przeszedł w latach 80., a następnie w latach 90. gruntowne przeobrażenia, związane także z przystąpieniem Polski do wielu konwencji międzynarodowych. W latach 80. wiązały się one z planami budowy elektrowni jądrowych w Polsce, zaś w latach 90. – z przemianami polityczno-gospodarczymi, w tym w zakresie organizacji nauki. Ostatnie zmiany spowodowane były przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. System bjior funkcjonuje na podstawie ustawy z dnia 29 listopada 2000 roku Prawo atomowe oraz aktów prawnych niższego rzędu, jak również rozporządzeń UE oraz traktatów i konwencji międzynarodowych, których Polska jest stroną.

Istotnymi elementami systemu bjior są:

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

zezwoleń) i pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące, kontrolę obrotu materiałami promieniotwórczymi, prowadzenie rejestru źródeł promieniotwórczych, rejestru ich użytkowników i centralnego rejestru dawek indywidualnych, a w przypadku działalności z wykorzystaniem materiałów jądrowych – także prowadzenie szczegółowej ewidencji i rachunkowości tych materiałów, zatwierdzanie planów ich ochrony fizycznej oraz kontrolę stosowanych technologii.

- Rozpoznanie sytuacji radiacyjnej kraju, poprzez koordynowanie (wraz ze standaryzacją) pracy terenowych stacji i placówek mierzących poziom mocy dawki promieniowania, zawartość radionuklidów w opadach i skażenie promieniotwórcze elementów środowiska naturalnego oraz pasz i produktów żywnościowych.
- Utrzymywanie służby przygotowanej do rozpoznania sytuacji radiacyjnej i reagowania w wypadku zaistnienia zdarzeń radiacyjnych (we współpracy z organami bezpieczeństwa państwa oraz z Głównym Inspektorem Sanitarnym).
- Wykonywanie prac mających na celu wypełnienie zobowiązań Polski wynikających z traktatów, konwencji oraz umów międzynarodowych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (Układ o nieprolifracji broni jądrowych i wynikające z niego umowy międzynarodowe, Traktat Euratom, Traktat o całkowitym zakazie prób jądrowych, Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, Konwencja o wzajemnej pomocy w razie awarii jądrowych, Konwencja bezpieczeństwa jądrowego, Konwencja o ochronie fizycznej obiektów i materiałów jądrowych, Konwencja o bezpiecznym postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi i z wypalonym paliwem jądrowym oraz umowy bilateralne o wzajemnej pomocy w przypadku awarii jądrowych i współpracy w zakresie bjjor z krajami sąsiadującymi z Polską), jak również w celu oceny stanu instalacji jądrowych, gospodarki źródłami i odpadami promieniotwórczymi oraz systemów bjjor poza granicami Polski.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, wymienione zadania (a zwłaszcza nadzór nad działalnościami z wykorzystaniem materiałów jądrowych i źródeł promieniowania jonizującego) wypełniane są przez Prezesa PAA. Wyjątek stanowią zastosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, ponieważ nadzór w tym zakresie wykonywany jest przez państwowe wojewódzkie inspektoraty sanitarne (lub odpowiednie służby podległe Ministrowi Obrony Narodowej oraz Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji).

Nadzór Prezesa PAA nad działalnością wykonywaną w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące obejmuje:

1. **Ustalanie warunków** wymaganych do zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, w tym kwalifikacji i uprawnień pracowników.
2. **Wydawanie zezwoleń** na:
 - wytwarzanie, przetwarzanie, przechowywanie, składowanie, transport lub stosowanie materiałów jądrowych, źródeł i odpadów promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego i obrót nimi, a także wzbogacanie izotopowe,
 - budowę, rozruch, próbną i stałą eksploatację oraz likwidację obiektów jądrowych,
 - budowę, eksploatację, zamknięcie i likwidację składowisk odpadów promieniotwórczych i składowisk wypalonego paliwa jądrowego oraz budowę i eksploatację przechowalników wypalonego paliwa jądrowego,

- produkowanie, instalowanie, stosowanie i obsługę urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze oraz obrót tymi urządzeniami,
 - uruchamianie i stosowanie urządzeń wytwarzających promieniowanie jonizujące,
 - uruchamianie pracowni, w których mają być stosowane źródła promieniowania jonizującego, w tym pracowni rentgenowskich (innych niż nadzorowane przez służby sanitarne),
 - zamierzone dodawanie substancji promieniotwórczych w procesie produkcyjnym wyrobów powszechnego użytku i wyrobów medycznych, obrót tymi wyrobami, przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i wywóz z tego terytorium wyrobów powszechnego użytku i wyrobów medycznych, do których dodano substancje promieniotwórcze,
 - zamierzone podawanie substancji promieniotwórczych ludziom i zwierzętom w celu medycznej lub weterynaryjnej diagnostyki, leczenia lub prowadzenia badań naukowych.
3. **Kontrolę** prowadzenia wymienionych wyżej działalności, z punktu widzenia spełnienia kryteriów przewidzianych stosownymi przepisami i warunków wydanych zezwoleń, przy czym istotnymi czynnikami są tu: narażenie pracowników, zagrożenie dla środowiska i gospodarka odpadami promieniotwórczymi.

W zakresie działalności z materiałami jądrowymi, nadzór (prowadzony w tym przypadku wyłącznie przez Prezesa PAA) obejmuje również zatwierdzanie i kontrolę systemów ochrony fizycznej i realizowanie czynności przewidzianych w zobowiązaniach Rzeczypospolitej Polskiej w odniesieniu do zabezpieczeń (i ewidencji) tych materiałów.

W realizację powyższych zadań, związanych z nadzorem nad działalnościami w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące oraz poprzednio wymienionymi elementami systemu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, zaangażowane są następujące departamenty Państwowej Agencji Atomistyki:

1. **Departament Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego** wykonujący czynności związane: z oceną i nadzorem stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w krajowych obiektach jądrowych, wydawaniem zezwoleń dotyczących obiektów jądrowych, przeprowadzaniem kontroli w obiektach jądrowych i w zakładach zajmujących się postępowaniem z odpadami promieniotwórczymi, prowadzeniem ewidencji i kontroli ochrony fizycznej materiałów jądrowych; prowadzeniem centralnego rejestru dawek (CRD) i wydawaniem tzw. paszportów dozymetrycznych oraz wykonywaniem oceny bjiór w odniesieniu do obiektów jądrowych zlokalizowanych poza granicami kraju.
2. **Departament Nadzoru Zastosowań Promieniowania Jonizującego** wykonujący czynności z zakresu wydawania zezwoleń na działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, z wyjątkiem działalności dotyczącej obiektów jądrowych, a w określonych przypadkach polegającej jedynie na przyjmowaniu zgłoszeń tego rodzaju działalności oraz przeprowadzaniu kontroli w jednostkach organizacyjnych prowadzących taką działalność.
3. **Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR)** wykonujące czynności związane z analizą i oceną sytuacji radiacyjnej kraju w warunkach normalnych i w sytuacji zdarzeń radiacyjnych, biorące udział w organizowaniu postępowania w przypadkach zda-

rzeń radiacyjnych oraz w koordynacji działania stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych.

4. **Departament Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej**, który także spełnia istotną rolę ze względu na zależność polskiego dozoru jądrowego od światowego systemu bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego, zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych oraz innych mechanizmów przeciwdziałania proliferacji broni jądrowej.

2. POTENCJALNE ŹRÓDŁA ZAGROŻENIA RADIACYJNEGO

Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego to obiekty jądrowe znajdujące się na terenie kraju, elektrownie jądrowe w państwach sąsiednich, zlokalizowane w pobliżu granic Polski, a także obiekty związane z przetwarzaniem i składowaniem odpadów promieniotwórczych oraz obiekty posiadające źródła promieniowania jonizującego.

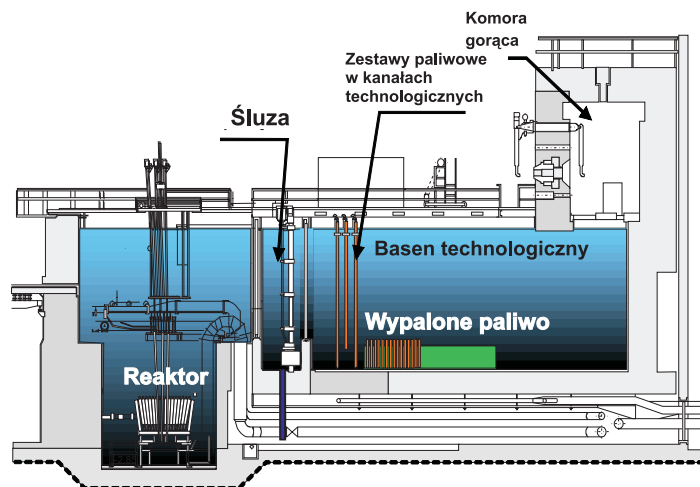
2.1. Krajowe obiekty jądrowe

Obiektami jądrowymi w Polsce, w myśl prawa atomowego, są: reaktor Maria wraz z basenem technologicznym, w którym przechowywane jest wypalone paliwo jądrowe z eksploatacji tego reaktora, reaktor Ewa (pierwszy reaktor jądrowy w Polsce, eksploatowany w latach 1958-1995, a następnie poddany procedurze likwidacji) oraz przechowalniki wypalonego paliwa. Obiekty te zlokalizowane są w Świerku w dwóch odrębnych jednostkach organizacyjnych: reaktor Maria – w Instytucie Energii Atomowej POLATOM (IEA), zaś likwidowany reaktor Ewa oraz przechowalniki wypalonego paliwa (obiekty 19 i 19A) – w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), któremu podlega również Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie. Dyrektorzy tych jednostek, zgodnie z ustawą Prawo atomowe, odpowiadają za bezpieczeństwo eksploatacji i ochronę fizyczną tych obiektów.

Reaktor Maria

Reaktor badawczy Maria, obecnie jedyny czynny reaktor jądrowy w Polsce, to wysokostrumieniowy reaktor typu basenowego (rys. II/1) o projektowej, nominalnej mocy cieplnej 30 MWt i gęstości strumienia neutronów termicznych w rdzeniu rzędu 10^{18} n/m²·s. Reaktor Maria, uruchomiony w grudniu 1974 roku, eksploatowany jest od 1975 roku w Instytucie Energii Atomowej w Świerku (do roku 1983 nosił on nazwę Instytutu Badań Jądrowych). W latach 1985-1993 miała miejsce przerwa w eksploatacji reaktora, mająca na celu jego gruntowną modernizację, w tym zainstalowanie układu do automatycznego zalewania rdzenia reaktora wodą z basenu. Od kwietnia 1999 roku do czerwca 2002 roku przeprowadzono, zgodnie z zaleceniami MAEA, konwersję rdzenia reaktora z paliwa wysokowzbogaconego (80%) oznaczanego skrótem HEU na paliwo o niższym wzbogaceniu (36%). Proces ten realizowano stopniowo w 106 kolejnych cyklach pracy reaktora. Paliwo jądrowe umieszczone jest w oddzielnych kanałach reaktora, rozmieszczonych w matrycy berylowej i chłodzonych wodą. Reaktor Maria wykorzystywany jest do napromieniania materiałów tarczowych służących do produkcji preparatów promieniotwórczych, prowadzenia badań fizycznych z użyciem kanałów poziomych, głównie w zakresie fizyki materii skondensowanej, do naświetlania kryształów i domieszkiwania krzemu oraz do

badania stosowanych, np. z wykorzystaniem neutronowej analizy aktywacyjnej. Reaktor wykorzystywany jest również w celach szkoleniowych. W 2008 roku eksploatacja reaktora Maria obejmowała 37 cykli pracy, w tym 32 cykle trwające ok. 100 godzin ze średnią mocą 17,2 MWt i 4 cykle przedłużone do 264 godzin (w tym jeden składający się z dwóch części) o zwiększonej mocy do 22 MWt oraz jeden cykl skrócony do 74 godzin.



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

Reaktor EWA w likwidacji i przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego

Oprócz reaktora Maria, w Instytucie Energii Atomowej (d. Instytut Badań Jądrowych), eksploatowany był w latach 1958-1995 reaktor badawczy Ewa o mocy cieplnej początkowo 2 MWt, a później 10 MWt. Rozpoczęty w 1997 roku proces likwidacji (*decommissioning*) tego reaktora osiągnął w 2002 roku stan określany jako zakończenie fazy drugiej, to znaczy dokonano usunięcia z reaktora paliwa jądrowego i wszystkich substancji promieniotwórczych, których poziom aktywności mógł mieć znaczenie z punktu widzenia ochrony radiologicznej. Budynek reaktora został wyremontowany, a pomieszczenia przystosowano na potrzeby Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). W budynku mieści się obecnie dyrekcja i laboratoria tego zakładu. W hali reaktora wybudowano komorę operacyjną przeznaczoną do prac z materiałami wysokoradioaktywnymi. Pracę tę wykonała firma Babcock Noell Nuclear w ramach projektu Phare PL0113.02.01. W lutym 2007 roku przeprowadzono, pomyślnie zakończone, próbne kapsułowanie (zaspawanie 3 kapsuł z prętami EK-10) wypalonego paliwa jądrowego z reaktora Ewa. Kapsuły zostały następnie rozcięte, aby umieścić pręty paliwowe w kapsułach o zmniejszonej średnicy. W roku 2008 opracowano nową technologię produkcji kapsuł o zmniejszonej średnicy, pozwalającą na ich transport w specjalnych pojemnikach przewozowych. Wykonano 69 kapsuł, w których zamknięto 1875 elementów paliwowych EK-10. W korpusie osłony biologicznej reaktora planuje się zainstalowanie suchego przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów Ewa i Maria. W paliwie tym generacja ciepła (przez produkty rozszczepienia) po wyjęciu z reaktora i wieloletnim przechowywaniu w środowisku wodnym jest

tak niska, że po przeprowadzeniu procesu kapsułowania paliwa może być ono przechowywane w otoczeniu suchym.

Zgodnie z ustawą Prawo atomowe, obiektami jądrowymi w Polsce są również wodne („mokre”) przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego, tj. obiekty 19 i 19A. Reaktor Ewa i wymienione przechowalniki należą od stycznia 2002 roku do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP), który przejął nadzór nad przechowywanym w nich paliwem. Wypalone paliwo z reaktora Maria, przechowywane w basenie technologicznym tego reaktora, pozostaje nadal pod nadzorem Instytutu Energii Atomowej. Zestawienie ilości wypalonych elementów paliwowych gromadzonych w poszczególnych przechowalnikach podane jest w tabeli II/1.

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

Paliwo z reaktora	Typ paliwa	Przechowalnik	Liczba elementów
Ewa	EK-10	19	2595*
	WWR-SM	19A	2095
	WWR-M2	19A	445
Maria	MR-5	basen reaktora	12**
	MR-6	basen reaktora	282***
	MR-6	19A	96****

* W tym 1875 elementów zakapsułowanych.

** W tym 2 elementy zakapsułowane.

*** W tym 62 elementy zakapsułowane.

**** Wszystkie elementy zakapsułowane.

2.2. Postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym

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

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

Przygotowanie wypalonego paliwa jądrowego do dalszego przechowywania w przechowalniku suchym (w korpusie reaktora Ewa) polega na umieszczeniu pojedynczych elementów paliwowych w szczelnych kapsułach wykonanych ze stali nierdzewnej, wypełnionych gazem obojętnym (helum). W latach 2003 – 2007 zamknięto w kapsułach łącznie 158 elementów paliwowych reaktora Maria. W roku 2008 proces kapsułowania wypalonego

paliwa z reaktora Maria został wstrzymany ze względu na możliwość jego wywozu do Federacji Rosyjskiej. W 2005 roku rozpoczęto przewóz zakapsułowanych wypalonych elementów paliwowych z basenu technologicznego reaktora Maria w IEA do przechowalnika 19A w ZUOP. Do końca 2007 r. przewieziono łącznie 96 elementów paliwowych. W roku 2008 przewóz do przechowalnika 19A został wstrzymany, ponieważ planowany wywóz wypalonego paliwa do Federacji Rosyjskiej musi się rozpocząć załadunkiem do specjalnych pojemników przewozowych na terenie reaktora Maria.

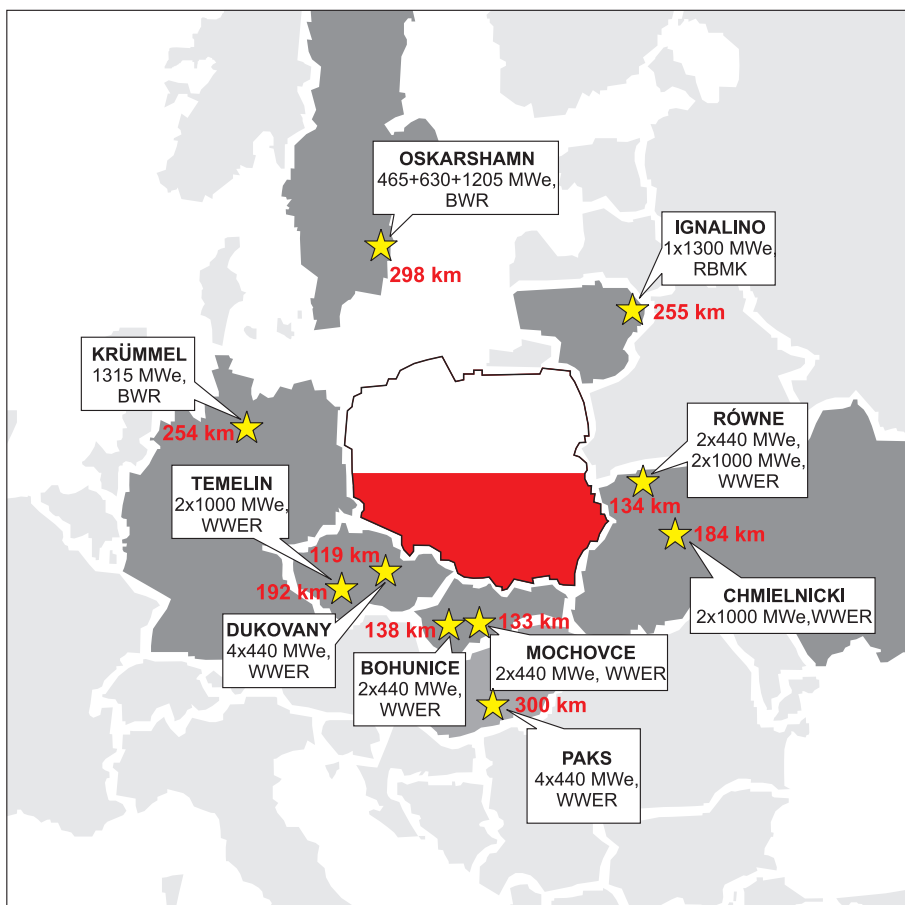
W związku z wdrożeniem amerykańskiego programu redukcji zagrożeń (*Global Threat Reduction Initiative* – GTRI) powstała możliwość wywozu wysokowzobogaconego wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów Ewa i Maria do Federacji Rosyjskiej, przy finansowej pomocy rządu USA. W ramach tego programu wywiezione może być wypalone paliwo o początkowym wzbogaceniu większym niż 20%. W roku 2007 trwały w Ministerstwie Skarbu Państwa (jako organie założycielskim ZUOP-u, w gestii którego jest gospodarka wypalonym paliwem) przygotowania do realizacji tego przedsięwzięcia. W wyniku tych prac, zgodnie z zarządzeniem Prezesa Rady Ministrów nr 132 z dnia 14 listopada 2007 roku został powołany przy Prezesie Rady Ministrów Międzyresortowy Zespół ds. koordynacji zadań związanych z realizacją przez Rzeczpospolitą Polską międzynarodowego programu zwrotu paliwa z reaktorów badawczych dostarczonego przez Rosję. W jego skład wchodzi przedstawiciele: Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Skarbu, Ministerstwa Finansów, Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Spraw Zagranicznych i Ministerstwa Infrastruktury. Przewodniczącym jest Prezes PAA. Pierwsze spotkanie Zespołu odbyło się w grudniu 2007 roku, natomiast w roku 2008 zbierał się on kilkakrotnie w celu przygotowania decyzji związanych z wywozem wypalonego paliwa jądrowego. Podpisanie umów ze Stanami Zjednoczonymi i Federacją Rosyjską w tej sprawie planowane jest na 2009 rok.

2.3. Odpady promieniotwórcze

Oprócz gospodarki wypalonym paliwem jądrowym, Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) zajmuje się odbiorem, transportem, przetwarzaniem i składowaniem odpadów powstających u użytkowników materiałów promieniotwórczych w kraju. ZUOP świadczy swoje usługi odpłatnie, przy czym wpływy z tego tytułu pokrywają jedynie część kosztów ponoszonych przez Zakład. W 2008 roku brakujące środki finansowe pochodziły z dotacji Państwowej Agencji Atomistyki i Ministerstwa Skarbu Państwa (organu założycielskiego i nadzorującego ZUOP). ZUOP posiada obiekty na terenie ośrodka w Świerku (wyposażone w urządzenia służące do „kondycjonowania” odpadów promieniotwórczych) oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie n. Narwią (ok. 90 km od Warszawy). Według klasyfikacji MAEA jest to składowisko powierzchniowe przeznaczone do ostatecznego składowania krótkożyciowych, niski i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych (o okresie połowicznego rozpadu radionuklidów krótszym niż 30 lat), a także zużytych zamkniętych źródeł promieniotwórczych. Służy ono również do okresowego przechowywania odpadów długożyciowych, głównie promieniotwórczych α , oczekujących na umieszczenie w głębokim składowisku geologicznym. Składowisko w Róźnie istnieje od 1961 r. i jest jedynym tego typu obiektem w kraju.

2.4. Obiekty jądrowe zlokalizowane w pobliżu granic Polski

Polska nie posiada żadnej elektrowni jądrowej, ale w odległości do ok. 310 km od jej granic znajduje się 10 czynnych elektrowni jądrowych (25 bloków – reaktorów energetycznych) o łącznej elektrycznej mocy zainstalowanej brutto ok. 17 GWe, według stanu na 31 grudnia 2008 roku (rys.II/2).



Rys. II/2. Elektrownie jądrowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie Polski

Wymienione elektrownie jądrowe obejmują:

- **14 reaktorów WWER-440** (każdy o mocy 440 MWe):
 - 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
 - 4 bloki elektrowni Paks (Węgry),
 - 2 bloki elektrowni Mochovce (Słowacja),
 - 2 bloki elektrowni Bohunice (Słowacja),
 - 4 bloki elektrowni Dukovany (Czechy),

- **6 reaktorów WWER-1000** (każdy o mocy 1000 MWe):
 - 2 bloki elektrowni Równe (Ukraina),
 - 2 bloki elektrowni Chmielnicki (Ukraina),
 - 2 bloki elektrowni Temelin (Czechy),
- **4 reaktory BWR:**
 - 1 blok elektrowni Krümmel (RFN) o mocy 1316 MWe;
 - 3 bloki elektrowni Oskarshamn (Szwecja) – o mocach 487, 623 i 1197 MWe,
- **1 reaktor RBMK:**
 - 1 blok elektrowni Ignalino (Litwa) 1300 MWe.

Z dniem 1 stycznia 2008 roku został wyłączony w elektrowni Bohunice (na Słowacji) drugi blok reaktora typu WWER-440/230, zgodnie z postanowieniami umowy akcesyjnej pomiędzy Słowacją a Unią Europejską.

Ze względu na eksploatację wielu elektrowni jądrowych zlokalizowanych w sąsiedztwie Polski, istotnym elementem wpływającym na nasze bezpieczeństwo radiacyjne jest współpraca z dozorami jądrowymi krajów ościennych, realizowana na podstawie międzyrządowych, bilateralnych umów dotyczących wczesnego powiadamiania o awarii jądrowej i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. W trakcie oceny możliwych zdarzeń radiacyjnych partnerzy umów posługują się jednolitymi kryteriami, określonymi przez tzw. system INES (*International Nuclear Event Scale*), opracowany przez MAEA. W roku 2008 nie odnotowano w ww. elektrowniach jądrowych żadnego zdarzenia jądrowego, które przekroczyłoby poziom 2 w 7-stopniowej skali INES.

2.5. Użytkownicy źródeł promieniowania jonizującego

Na dzień 31 grudnia 2008 roku liczba zarejestrowanych jednostek prowadzących działalność (jedną lub kilka) związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące i podlegającą nadzorowi Państwowej Agencji Atomistyki, wynosiła **2538**, zaś liczba zarejestrowanych rodzajów działalności związanych z narażeniem – **3687**. Ta ostatnia wartość znacznie przekracza liczbę jednostek organizacyjnych, bowiem wiele z nich prowadzi kilka różnych rodzajów działalności (niektóre z nich prowadzą więcej działalności tego samego rodzaju na podstawie odrębnych zezwoleń).

Tabela II/2. Jednostki organizacyjne prowadzące działalności związane z narażeniem na promieniowanie jonizujące (stan na 31 grudnia 2008 r.)

Jednostki organizacyjne (wg prowadzonych rodzajów działalności)	Liczba i symbol jednostek	
Aplikatory izotopowe	27	APL
Magazynowanie źródeł i urządzeń izotopowych	28	MAG
Obrót urządzeniami izotopowymi	34	DYS
Obrót źródłami otwartymi	14	DYO
Prace ze źródłami w terenie	37	TER
Pracownie źródeł otwartych kl. I	1	I
Pracownie źródeł otwartych kl. II	80	II

Pracownie źródeł otwartych kl. III	120	III
Pracownie źródeł zamkniętych	87	Z
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	22	PRO
Telegammaterapia	8	TLG
Transport źródeł i urządzeń izotopowych	34	TRN
Uprawniony instalator aparatury izotopowej	93	UIA
Uprawniony instalator czujek dymu	370	UIC
Użytkownik akceleratora	47	AKC
Użytkownik aparatu gammagraficznego	96	DEF
Użytkownik aparatu rentgenowskiego	1173	RTG
Użytkownik aparatury izotopowej	604	AKP
Użytkownik chromatografu	200	CHR
Użytkownik urządzenia radiacyjnego	34	URD

2.6. Inne potencjalne źródła zagrożenia

Niektóre z wymienionych wyżej rodzajów działalności obejmowały przewóz substancji promieniotwórczych. Z rocznych sprawozdań jednostek wykonujących takie przewozy wynika, że w roku 2008 wykonano ich 18 002 dla 45 687 sztuk przesyłek (transport drogowy, kolejowy i lotniczy).

Specjalny charakter mają transporty świeżego paliwa jądrowego. Odbywają się one na podstawie zezwoleń Prezesa PAA. W 2008 r. dokonano dwóch takich przewozów. Był to tranzyt przez terytorium Polski paliwa do elektrowni jądrowej w Temelinie, zrealizowany na podstawie międzynarodowych przepisów RID. Obydwa przewozy odbyły się bez zakłóceń.

Omawiając kwestię przewozów substancji promieniotwórczych jako potencjalnego źródła zagrożenia radiacyjnego, należy wymienić również ewentualne próby nielegalnego (tj. bez zezwolenia lub zgłoszenia) przywozu do Polski substancji promieniotwórczych i materiałów jądrowych. Takim próbom przeciwdziała przede wszystkim Straż Graniczna, dysponująca w 2008 roku 158 stałymi bramkami radiometrycznymi zainstalowanymi na przejściach granicznych. Liczba bramek radiometrycznych uległa zmniejszeniu w porównaniu z rokiem 2007, wraz z wejściem Polski do strefy Schengen. Likwidacji uległy niektóre urządzenia dozymetryczne zainstalowane na drogowych i kolejowych przejściach granicznych z krajami UE. Obecnie kontrola transgranicznego przemieszczania materiałów promieniotwórczych i jądrowych wykonywana jest przez placówki Straży Granicznej, za pomocą przenośnych urządzeń sygnalizacyjnych i pomiarowych. Straż Graniczna, dążąc do wzmocnienia kontroli, wyposaża swoje jednostki w podręczny sprzęt nowej generacji zastępujący stacjonarne bramki radiometryczne zdemontowane na wewnętrznych granicach Wspólnoty.

W wyniku przeprowadzonych kontroli, w 2008 roku Straż Graniczna dokonała w 18 przypadkach zatrzymania lub cofnięcia transportów i osób. Zastrzeżenia dotyczyły m.in. braku wymaganych prawem zezwoleń na wwóz źródeł promieniotwórczych, skażenia promieniotwórczego jednostek transportowych oraz nieświadomego przewozu źródeł promieniotwórczych zainstalowanych w urządzeniach przemysłowych, czy braku zaświadczenia o przebytych leczeniach przez osoby poddane diagnostyce lub terapii radioizotopowej.

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

3.1. Udzielanie zezwoleń

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

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

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

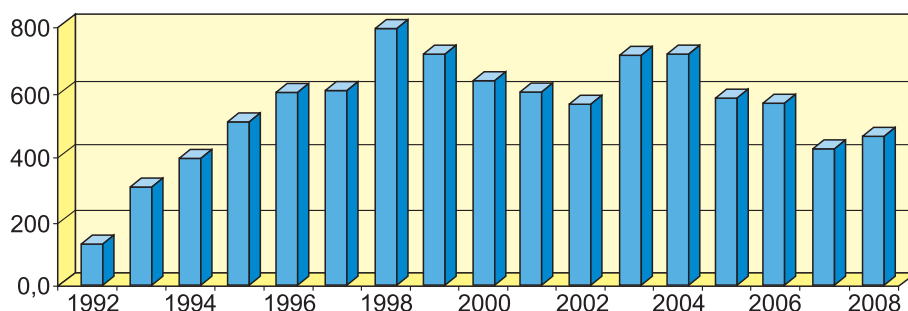
W 2008 roku, oprócz zezwoleń wydawano również aneksy do zezwoleń (w przypadku zmian warunków w dotychczasowych zezwoleniach), jak również zaświadczenia potwierdzające dokonanie wpisu do rejestru w przypadkach (określonych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 6 sierpnia 2002 w sprawie przypadków, w których działalność związana z narażeniem na promieniowanie jonizujące nie podlega obowiązkowi uzyskania zezwolenia albo zgłoszenia, oraz przypadków, w których może być wykonywana na podstawie zgłoszenia, Dz. U. Nr 137 poz. 1153 z późn. zm.), w których działalność ze źródłami promieniowania jonizującego nie wymaga zezwolenia. W tabeli II/3 podano informację zbiorczą nt. zezwoleń, aneksów oraz zaświadczeń o wpisaniu do rejestru wydanych w 2008 roku.

Tabela II/3. Zezwolenia i wpisy do rejestru działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące w 2008 roku

Rodzaj działalności	Liczba rodzajów działalności	Liczba wydanych:			
		zezwoleń	aneksów	zezwoleń i aneksów	zaświadczeń o rejestracji
Aplikatory izotopowe	31	8	0	8	0
Magazynowanie źródeł i urządzeń izotopowych	28	2	1	3	0
Obrót urządzeniami izotopowymi	34	5	0	5	3
Obrót źródłami otwartymi	14	0	0	0	1
Prace ze źródłami w terenie	40	6	4	10	1
Pracownie źródeł otwartych kl.I	1	0	0	0	0
Pracownie źródeł otwartych kl.II	87	5	16	21	0
Pracownie źródeł otwartych kl.III	254	7	4	11	9
Pracownie źródeł zamkniętych	147	4	3	7	6
Produkcja źródeł i urządzeń izotopowych	23	6	4	10	0

Telegammaterapia	8	2	0	2	0
Transport źródeł i urządzeń izotopowych	35	7	1	8	0
Uprawniony instalator aparatury izotopowej	96	10	7	17	0
Uprawniony instalator czujek dymu	370	18	7	25	0
Użytkownik akceleratora	65	17	3	20	0
Użytkownik aparatów gammagraficznych	96	13	11	24	0
Użytkownik aparatu rentgenowskiego	1401	175	30	205	2
Użytkownik aparatury izotopowej	703	42	36	78	10
Użytkownik chromatografu	220	0	0	0	22
Użytkownik urządzenia radiacyjnego	34	2	0	2	0
Razem:	3687	329	127	456	54

We wszystkich decyzjach o wydaniu zezwolenia lub aneksach do zezwoleń na działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące, poza informacją zawartą w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na działanie promieniowania jonizującego albo przy zgłoszeniu wykonywania tej działalności (Dz. U. Nr 220 poz. 1851z późn. zm.), szczegółowej analizie poddawane były: uzasadnienie podjęcia działalności związanej z narażeniem, proponowane limity użytkowe dawek, program zapewnienia jakości prowadzonej działalności oraz zakładowy plan postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych. Na rys. II/3 przedstawiono dane dotyczące liczby zezwoleń udzielanych w poprzednich latach.



Rys. II/3. Zezwolenia na wykonywanie działalności w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące udzielonych przez Prezesa PAA w latach 1992-2008

Powyższe zestawienia nie dotyczyły obiektów jądrowych oraz obiektów przerobu i składowania odpadów promieniotwórczych.

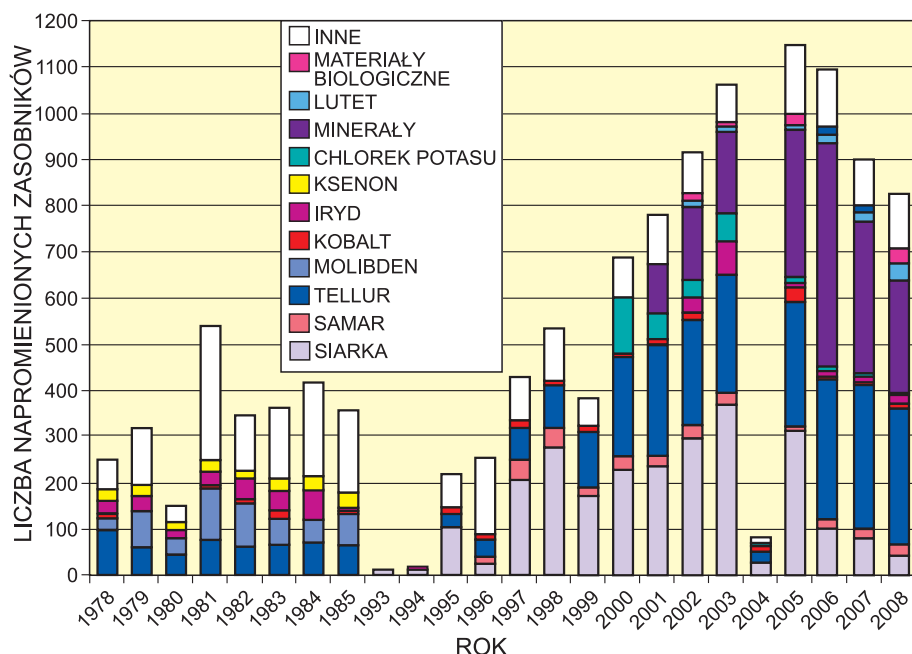
3.2. Nadzór nad obiektami jądrowymi

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

Reaktor MARIA

W 2008 roku reaktor Maria pracował na podstawie zezwolenia Prezesa PAA Nr 1/2004/MARIA z dnia 30 marca 2004 r. ważnego do 31 marca 2009 r. i uzupełnionego aneksami Nr 1/2005/MARIA z dnia 3 lutego 2005 r. oraz Nr 1/2006/MARIA z dnia 5 grudnia 2006 r. Wymienione zezwolenia dotyczą odpowiednio: zwiększenia maksymalnego wypalenia elementu paliwowego i zmniejszenia dopuszczalnego spadku ciśnienia na matrycy rdzenia oraz zmniejszenia przepływu w kanałach paliwowych i eksploatacji z wymaganą liczbą wymienników ciepła w obiegu kanałów paliwowych w zakresie 3 do 6 sztuk. Zezwolenia te obejmowały również eksploatację basenu technologicznego reaktora z przechowywanym w nim wypalonym paliwem jądrowym.

Reaktor Maria posiada obecnie zapas paliwa o wzbogaceniu 36% zapewniający jego pracę do 2015 roku. Prowadzone są prace przygotowawcze do przejścia na paliwo niskowzbogacone (20%), wymagające wykonania obliczeń neutronowych i ciepło-przepływowych dla 4 elementów paliwowych (2 z Francji zostały już dostarczone, a 2 z Argentyny powinny zostać dostarczone w końcu 2009 roku).



Rys. II/4. Materiały tarczowe napromienione w reaktorze MARIA do 2008 roku (w latach 1986-1992 reaktor nie pracował, był modernizowany) (IEA)

Kierownictwo reaktora Maria składało kwartalne sprawozdania z eksploatacji podległego mu obiektu do Państwowej Agencji Atomistyki. Sprawozdania te analizowane były przez inspektorów dozoru jądrowego z DBJiR, którzy weryfikują podawane w nich informacje w toku prowadzonych w obiekcie kontroli i bezpośrednich kontaktów z personelem eksploatacyjnym. Na tej podstawie przygotowano informacje o pracy reaktora w 2008 roku, istotne z punktu widzenia analiz i oceny stanu bezpieczeństwa obiektu oraz narażenia personelu. Zestawienie ogólnych informacji o pracy reaktora podano w tabeli II/4.

Jak wynika z tabeli II/4, w 2008 roku reaktor eksploatowany był przez 4304 godzin, w 37 cyklach paliwowych, na średniej mocy cieplnej od 16,0 do 18,0 MWt.

W porównaniu z 2007 rokiem:

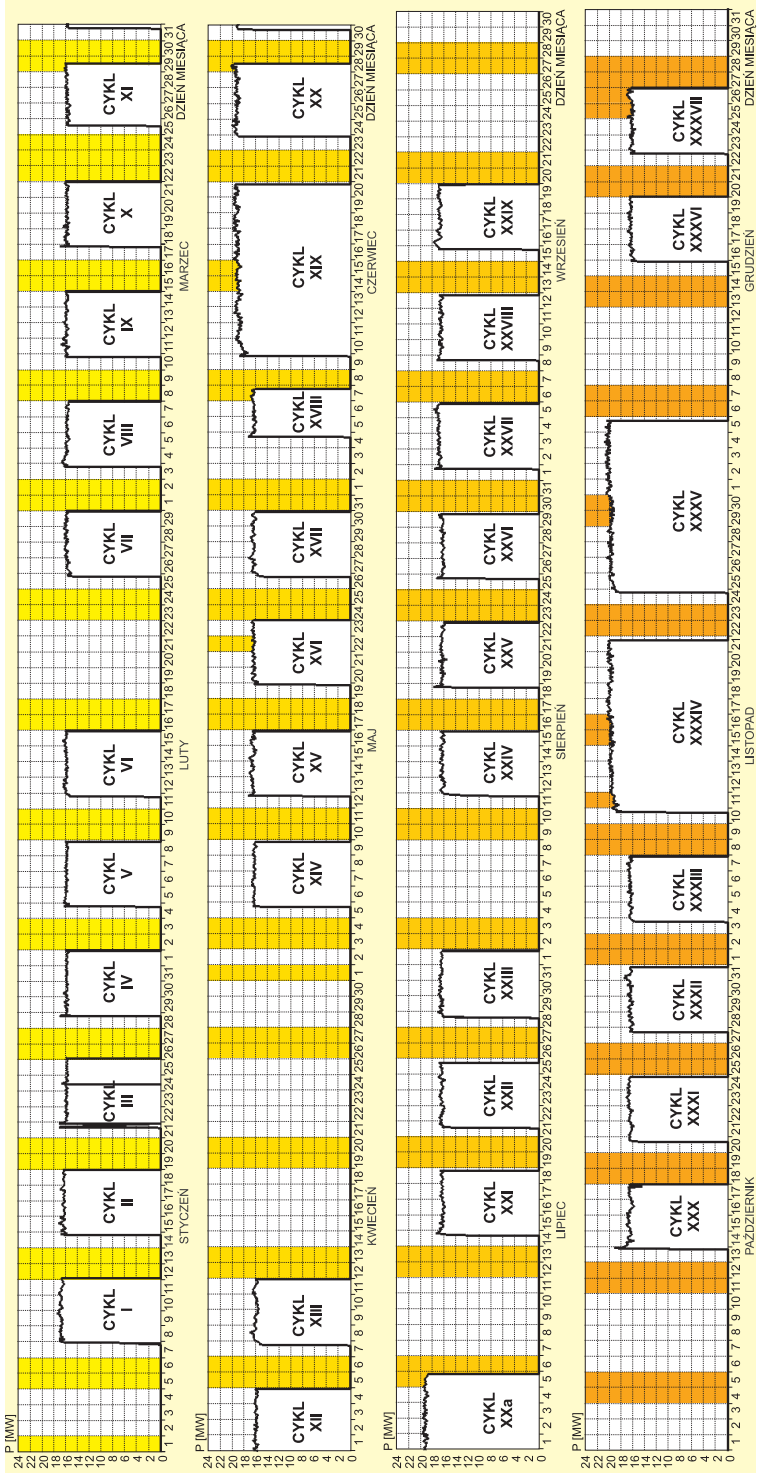
- znacznemu zmniejszeniu uległa liczba nieplanowych wyłączeń (z 11 do 2), w dwóch kwartałach nie zanotowano żadnego wyłączenia,
- duża liczba przeprowadzonych prób, kontroli i przeglądów w II kwartale wynikała z trwającej wtedy 4-tygodniowej przerwy remontowej.

Tabela II/4. Ogólne parametry pracy reaktora Maria w 2008 roku (IEA)

Kwartał		I	II	III	IV	Razem
Liczba cykli pracy		11	9*	9	8	37
Czas pracy na mocy nominalnej [h]		1 098,0	1 054,0	1 024,5	1 128,0	4 304,5
Średnia moc reaktora [MWt]		16,0	17,2	16,7	18,0	17,0
Wydzielona energia [MWh]		17 623	18 087	17 130	20 304	73 144
Liczba elementów paliwowych w rdzeniu		24	24	24	24	-
Wyłączenia nieplanowane		1	1	0	0	2
Przyczyny**	błąd operatora/obsługi	1	0	0	0	0
	nieszczelność układu chłodzenia	0	1	0	0	1
Konsekwencje	powtórny rozruch	1	0	0	0	1
	przerwa/skrócenie cyklu pracy	0	1	0	0	1
Stwierdzone niesprawności i nieprawidłowości		1	2	3	1	7
Przeprowadzone prace naprawcze i konserwacyjne		9	12	6	21	48
Przeprowadzone próby, kontrole i przeglądy		14	26	15	30	85

* Cykl nr XX składał się z dwóch części (rys. II/5).

** W porównaniu z tabelą prezentowaną w ubiegłych latach usunięto rubryki z opisem przyczyn nie występujących podczas nieplanowanych wyłączeń, jak: niesprawność aparatury, zanik napięcia sieci elektrycznej, błąd wskazań aparatury i przekroczenie limitów operacyjnych oraz przyczynę nieznaną.



Rys. II/5. Zestawienie cykli pracy reaktora Maria w 2008 roku (IEA)

Wykonane w 2008 roku ważniejsze prace remontowe i modernizacyjne obejmowały:

- wdrożenie do eksploatacji zmodernizowanego układu wykrywania nieszczelności elementów paliwowych,
- wdrożenie do eksploatacji nowego systemu SAREMA, służącego do rejestracji danych z pomiarów technologicznych reaktora (głównie temperatura i przepływ),
- zamontowanie nowego wkładu do wymiennika ciepła obiegu chłodzenia kanałów paliwowych.

Wykorzystanie 6 kanałów poziomych do badań fizycznych w 2008 roku kształtowało się na poziomie od 94% do 16% czasu pracy reaktora i dotyczyło m.in.:

- badania rozmiarów mezoporów w próbkach ceramiki specjalnej,
- określenia makroskopowego przekroju czynnego grafitu i polimetakrylanu metylu dla neutronów o różnych długościach fali.
- badania średnich rozmiarów makroniejednorodności złóż kwarcu, zeolitu, grafitu i suchego kaolinu,
- badania wzbudzeń magnetycznych i uporządkowania bliskiego zasięgu w stopie $Mn_{0,7}Ni_{0,3}$ i w zdeformowanej próbce stopu $Mn_{0,75}Cu_{0,25}$ po rozpadzie spinodalnym,
- badania anomalnego tłumienia magnonów w stopie sendust,
- badania uporządkowania bliskiego zasięgu i rozkładu domen w monokrystalicznej próbce stopu $Mn_{0,75}Cu_{0,25}$ po deformacji plastycznej,
- badania wpływu temperatury na szybkość transportu kapilarnego wody w złożach wygrzewanego zeolitu.

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

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

W 2008 roku Komisja Prezesa PAA przeprowadziła egzamin na stanowiska:

- starszy dozymetrysta reaktora (weryfikacja uprawnień) – 1 osoba,
 - dozymetrysta reaktora (weryfikacja uprawnień) – 2 osoby,
- i przed Komisją Dyrektora IEA na stanowisko:
- operatora mechanika – 1 osoba.

Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych

Zadania Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w 2008 roku wykonywane były na podstawie dwóch zezwoleń:

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

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

W 2008 roku ZUOP otrzymał 200 zleceń na odbiór odpadów promieniotwórczych ze 144 instytucji, a ilości odebranych i przetworzonych odpadów promieniotwórczych podane są w tabeli II/5 (łącznie z odpadami powstałymi w ZUOP).

Tabela II/5. Ilości odpadów promieniotwórczych odebranych przez ZUOP w 2008 roku (ZUOP, IEA)

Źródła odpadów	Odpady stałe [m ³]	Odpady ciekłe [m ³]
Spoza ośrodka w Świerku (medycyna, przemysł, badania naukowe)	12,68	2,59
Ośrodek Radioizotopów IEA POLATOM (produkcja izotopów)	-	0,05
Instytut Energii Atomowej – reaktor MARIA	6,76	29,00
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych	3,35	6,00
Ogółem:	22,79	37,64

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

- odpady niskoaktywne (stałe) – 22,39 m³
- odpady średnioaktywne (stałe) – 0,40 m³
- odpady niskoaktywne (ciekłe) – 37,63 m³
- odpady średnioaktywne (ciekłe) – 0,01 m³
- odpady α -promieniotwórcze – 0,08 m³
- czujki dymu – 25 053 szt. (12,65 m³)
- zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze – 2 675 szt. (3,94 m³)

Po przetworzeniu odpady promieniotwórcze, umieszczane są w bębnach o pojemności 200 dm³ i 50 dm³, a następnie przekazywane wyłącznie w postaci zestalonej do składowania w KSOP w Różaniu. Natomiast zużyte źródła promieniotwórcze, które nie podlegają procesowi przetwarzania, zamykane są w oddzielnych pojemnikach. W 2008 roku przekazano do KSOP łącznie 73,41 m³ przetworzonych odpadów stałych, o łącznej aktywności 1265,8 GBq, w tym 208 sztuk źródeł zamkniętych we własnych opakowaniach. W KSOP przechowywane są także czasowo niskoaktywne źródła cząstek α , pochodzące z demontażu izotopowych czujek dymu (w 2008 roku zdemontowano 8793 czujek).

3.3. Kontrole dozоровe

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

Inspektorzy dozoru jądrowego z DBJiR przeprowadzili w 2008 roku łącznie 29 kontroli obiektów jądrowych oraz jednostek organizacyjnych posiadających materiały jądrowe

(obecnie lub w przeszłości). Wśród 29 obiektów skontrolowano 8 w zakresie bjiór, pozostałe 21 – w zakresie zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych, uwzględniając przy tym wymagania zawarte w Protokole Dodatkowym do umowy z MAEA.

Spośród pięciu kontroli przeprowadzonych w Instytucie Energii Atomowej w zakresie bjiór, trzy dotyczyły reaktora Maria i skupiały się m.in. na zagadnieniach związanych z bieżącą eksploatacją reaktora i przygotowaniach do uruchomienia nowego systemu pomiarów technologicznych SAREMA oraz funkcjonowaniem systemu ochrony fizycznej i systemu sygnalizacji pożarowej. W trakcie kontroli wyjaśniano też kwestie związane z oceną kwartalnych sprawozdań z eksploatacji obiektu, które kierownictwo reaktora MARIA składało do PAA. Sprawozdania te analizowane były przez inspektorów dozoru jądrowego z DBJiR, którzy weryfikowali podawane w nich informacje podczas prowadzonych w obiekcie kontroli.

Czwarta kontrola przeprowadzona w IEA dotyczyła utrzymywania w gotowości służby awaryjnej ośrodka w Świerku z uwzględnieniem funkcjonowania sieci łączności, prowadzenia monitoringu radiacyjnego terenu i otoczenia ośrodka, prowadzenia kompleksowej kontroli stanu ochrony radiologicznej w KSOP oraz akredytacji, legalizacji i wzorcowania przyrządów dozymetrycznych. Ostatnia – piąta kontrola miała na celu sprawdzenie realizacji umów inwestycyjnych z Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych (LPD) IEA oraz z Ośrodkiem Radioizotopów IEA POLATOM.

Pozostałe kontrole w zakresie bjiór objęły: Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (funkcjonowanie systemu ochrony fizycznej KSOP, nadzór radiologiczny terenu i otoczenia KSOP oraz kontrola indywidualna narażenia pracowników), a także instytucje otrzymujące w 2008 roku z PAA (art.33 ustawy Prawo atomowe) dotacje na działalności mające wpływ na podniesienie poziomu bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego. Były to: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej oraz Instytut Fizyki Jądrowej w Krakowie.

Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań kwartalnych nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądrowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania.

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

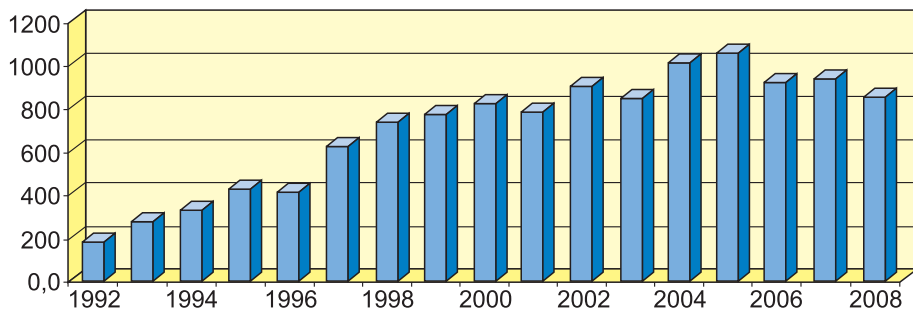
Kontrole w jednostkach organizacyjnych, innych niż posiadające obiekty jądrowe i instalacje do przerobu oraz obiekty do składowania odpadów promieniotwórczych, dokonywane były przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ pracujących w Warszawie, Katowicach i Poznaniu. W 2008 roku przeprowadzono 847 takich kontroli, w tym 18 rekontroli (druga kontrola w tym samym roku), z czego 318 kontroli wykonali inspektorzy DNZPJ z Warszawy, 250 – inspektorzy z oddziału DNZPJ w Katowicach i 280 – z oddziału w Poznaniu. Przed przystąpieniem do każdej kontroli dokonywano szczegółowej analizy zgromadzonej dokumentacji dotyczącej kontrolowanej jednostki organizacyjnej i prowadzonej przez nią działalności, pod kątem wstępnej oceny potencjalnych „punktów krytycznych” w prowadzonej działalności i obowiązującego w jednostce systemu jakości. W tabeli II/6 i na rysunku II/6 zestawiono dane statystyczne z kontroli przeprowadzonych przez inspektorów dozoru jądrowego z DNZPJ w 2008 roku i w latach poprzednich (symbole określające poszczególne działalności zostały zdefiniowane w tabeli II/2).

Tabela II/6. Kontrole przeprowadzone przez inspektorów DNZPJ w latach 1997-2008

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

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

** Do roku 2002 wszystkie jednostki, które wykorzystują aparaty RTG emitujące promieniowanie X o energii poniżej 300 keV, były kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów sanitarnych.



Rys. II/6. Kontrole przeprowadzone przez inspektorów z DNZPJ PAA w latach 1992-2008

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

W obiektach jądrowych i innych jednostkach, w których występuje narażenie na promieniowanie jonizujące są zatrudniane na określonych stanowiskach osoby mające uprawnienia państwowe nadawane przez Prezesa PAA (rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 21, poz. 173).

W myśl rozporządzenia, warunkiem uzyskania uprawnień jest m.in. ukończenie szkolenia w dziedzinie ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego w zakresie dostosowanym do typu wymaganych uprawnień oraz zdanie egzaminu przed właściwą komisją egzaminacyjną Prezesa PAA. Informację o jednostkach, które prowadziły takie szkolenia w 2008 roku zawiera tabela II/7.

Tabela II/7. Ośrodki prowadzące w 2008 roku szkolenia na uprawnienia z zakresu bji/or

Rodzaj uprawnień	Nazwa jednostki	Liczba szkoleń przeprowadzonych w 2008 r.	Liczba uczestników szkoleń	Liczba uzyskanych uprawnień*
Inspektor ochrony radiologicznej	CLOR, Warszawa	2	44	207
	NOT, Katowice	3	40	
	SIOR, Poznań	1	8	
	AON, Warszawa	1	14	
Operator akceleratora	IFJ PAN/, Kraków	1	35	356
	CLOR/Centrum Onkologii Instytut M. S-C O/Warszawa	1	41	
	Centrum Onkologii Instytut M. S-C, O/Kraków	1	49	
	CLOR, Warszawa	1	16	
	SIOR, Poznań	11	234	
	Ośrodek Szkolenia BHP i Ppoż. ERGON, Sosnowiec	1	42	

* Dotyczy osób, które odbywały szkolenie przed 2008 rokiem lub zostały uprawnione do przystąpienia do egzaminu z pominięciem szkolenia.

Wymagane szkolenia prowadzone były przez jednostki organizacyjne uprawnione do takiej działalności przez Prezesa PAA, dysponujące kadram wykładowców i odpowiednim zapleczem technicznym, umożliwiającym prowadzenie ćwiczeń praktycznych, na podstawie programów szkoleniowych opracowanych dla każdej jednostki i zgodnie z typem szkolenia zatwierdzonym przez Prezesa PAA.

W 2008 roku działały dwie 14-osobowe komisje egzaminacyjne powołane przez Prezesa PAA w lutym i marcu 2005 roku na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r.:

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

W 2008 roku w szkoleniach uczestniczyły łącznie 523 osoby. W rezultacie zdanego egzaminu i spełnienia pozostałych warunków nadania uprawnień, w 2008 r. uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej uzyskało 207 osób, natomiast uprawnienia do zatrudnienia na stanowiskach ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej uzyskały 362 osoby, w tym:

- 186 osób – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów medycznych oraz urzędzeń do teleradioterapii i/lub operatora urzędzeń do brachyterapii ze źródłami promieniotwórczymi,
- 170 osób – uprawnienia operatora akceleratora stosowanego do celów innych niż medyczne.

Ponadto, w wyniku pomyślnie zdanego egzaminu przedłużenie uprawnień bez uprzedniego szkolenia uzyskało 6 osób, w tym:

- 3 osoby – uprawnienia kierownika zmiany reaktora badawczego,
- 2 osoby – uprawnienia dozymetrysty reaktora badawczego,
- 1 osoba – uprawnienia starszego dozymetrysty reaktora badawczego.

W 2008 roku uprawnienia, na podstawie wyżej przywołanego rozporządzenia, uzyskało łącznie 569 osób.

4. EWIDENCJONOWANIE ŹRÓDEŁ PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO I MATERIAŁÓW JĄDROWYCH

4.1. Rejestr zamkniętych źródeł promieniotwórczych

Konieczność utworzenia takiego rejestru wynika z wprowadzonych uregulowań prawnych, będących wykonaniem upoważnienia zawartego w art. 45 pkt 3 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.), które dotyczy ewidencji i kontroli źródeł promieniotwórczych. Wydane w związku z tym rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 140, poz. 994), nakłada na kierowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność polegającą na stosowaniu lub przechowywaniu zamkniętych źródeł promieniotwórczych, a także na stosowaniu urzędzeń zawierających takie źródła, obowiązek sporządzania ewidencji posiadanych zamkniętych źródeł promieniotwórczych według stanu na dzień 31 grudnia każdego roku. Karty ewidencyjne zawierają następujące dane o źródłach promieniotwórczych: nazwa izotopu promieniotwórczego, aktywność według świadectwa źródła, data określenia aktywności, numer świadectwa i typ źródła, typ pojemnika lub nazwa urządzenia, miejsce użytkowania lub magazynowania źródła. Kierownik jednostki organizacyjnej ma obowiązek przesłać kartę

ewidencyjną Prezesowi PAA do dnia 31 stycznia następnego roku. Na podstawie danych zawartych w kartach ewidencyjnych, w rejestrze zamkniętych źródeł promieniotwórczych wprowadzane są (lub weryfikowane) informacje o źródłach, które następnie wykorzystuje się podczas kontroli jednostek organizacyjnych wykonujących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące. Kontrola polega na konfrontacji zapisów w karcie ewidencyjnej z zakresem wydanego zezwolenia, zaś uzyskane dane są wykorzystywane do sporządzania informacji i wykazów w ramach współdziałania i współpracy z organami administracji rządowej i samorządowej oraz w celach statystycznych.

Rejestr zawiera informacje o **19 220** źródłach promieniotwórczych, w tym zużytych (wycofanych z eksploatacji i przekazanych do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w Świerku), jak również informacje i dokumenty dotyczące ruchu źródła (terminy otrzymania i przekazania źródła). Oprogramowanie rejestru pozwala na identyfikację źródła na podstawie numeru świadectwa oraz określenie jego aktywności, aktualnego miejsca użytkowania lub magazynowania, a także identyfikację obecnego i poprzednich użytkowników źródła. W zależności od przeznaczenia źródła i jego aktywności oraz umieszczonego w nim izotopu promieniotwórczego, oprogramowanie rejestru pozwala zakwalifikować źródła do różnych kategorii, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej:

1. **Kategoria 1** obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: teleradioterapia w medycynie, radiografia przemysłowa, technologie radiacyjne. Obecnie stosuje się **745** źródeł tej kategorii.
2. **Kategoria 2** obejmuje zamknięte źródła promieniotwórcze stosowane w takich dziedzinach jak: brachyterapia w medycynie, karotaż odwiertów, przenośna aparatura kontrolno-pomiarowa oraz stacjonarna aparatura w przemyśle obejmująca:
 - mierniki poziomu i gęstości zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 20 GBq i Co-60 – powyżej 1 GBq;
 - mierniki grubości zawierające źródła Kr-85 o aktywności powyżej 50 GBq, Am-241 – powyżej 10 GBq, Sr-90 – powyżej 4 GBq i Tl-204 – powyżej 40 GBq;
 - wagi taśmociągowe zawierające źródła Cs-137 o aktywności powyżej 10 GBq, Co-60 – powyżej 1 GBq i Am-241 – powyżej 10 GBq.Obecnie stosuje się **3392** źródeł tej kategorii.
3. **Kategoria 3** obejmuje pozostałe zamknięte źródła promieniotwórcze, w tym stosowane w stacjonarnej aparaturze kontrolno-pomiarowej. Obecnie stosuje się **8771** źródeł tej kategorii.

Według danych z 2008 roku użytkowanych było łącznie 12 908 źródeł. Szczegółowe zestawienie wybranych źródeł zawiera tabela II/8.

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

Izotop	Liczba źródeł		
	Kategoria 1	Kategoria 2	Kategoria 3
Co-60	354	1627	3137
Ir-192	208	30	
Cs-137	71	725	1742
Se-75	93	1	5
Am-241	1	434	1017
Pu-239	6	226	130
Ra-226		111	65
Sr-90		15	946
Pu-238		68	26
Kr-85		30	216
Tl-204			101

4.2. Ewidencja materiałów jądrowych

Krajowy system ewidencji materiałów jądrowych wypełnia zobowiązania państwa wynikające z:

- Traktatu Euratom, będącego jednym z Traktatów Rzymskich z 1957 r.
- Artykułu III.1 Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (NPT) (z 1968 r., wszedł w życie w 1970 roku, a w 1995 roku został przedłużony na czas nieokreślony),
- Porozumienia o zabezpieczeniach pomiędzy Polską, Komisją Europejską i MAEA (Umowa „trójstronna” obowiązuje od 1 marca 2007 r.),
- Protokołu Dodatkowego do „trójstronnego” Porozumienia o zabezpieczeniach, który wszedł w życie 1 marca 2007 r.,

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

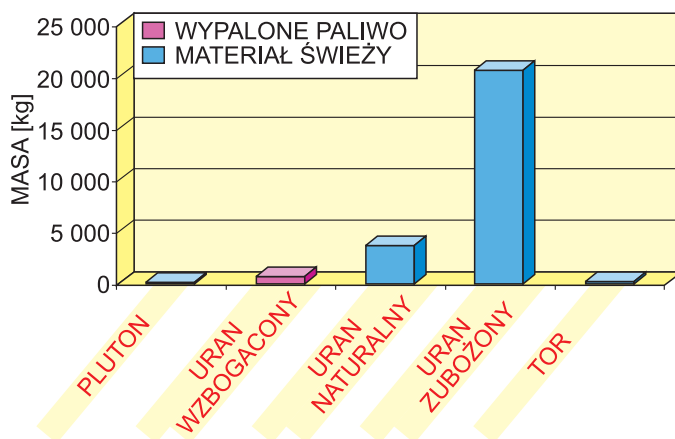
Prezes PAA kontynuuje prowadzony od 1969 roku nadzór nad realizacją zobowiązań Porozumienia o zabezpieczeniach pomiędzy Polską i MAEA (Umowa „dwustronna”, obowiązywała od 1972 r. do 28 lutego 2007 r.) oraz Umowy „trójstronnej”. Od 2000 roku obejmuje on również kontrolę towarów i technologii tzw. podwójnego zastosowania (zgodnie z wymaganiami Protokołu Dodatkowego do Umowy „dwustronnej”, a od 1 marca 2007 roku w ramach Umowy „trójstronnej”). Od marca 2006 roku MAEA w Polsce wprowadziła tzw. zintegrowany system zabezpieczeń (możliwy do wprowadzenia w krajach, które podpisały i wdrożyły zarówno Umowę o zabezpieczeniach materiałów jądrowych, jak i Protokół Dodatkowy. Obecnie w Polsce obowiązuje zintegrowany system zabezpieczeń w ramach Porozumienia z Komisją Europejską i MAEA).

Ewidencję materiałów jądrowych koordynuje i częściowo prowadzi w imieniu Prezesa PAA Wydział ds. Nieprolifracji Departamentu Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego. Współpracuje on w sprawach dotyczących kontroli eksportu towarów strategicznych i technologii podwójnego zastosowania z Ministerstwem Spraw Zagranicznych, Ministerstwem Gospodarki i Pracy, Strażą Graniczną i Służbą Celną Ministerstwa Finansów oraz innymi resortami.

Użytkownicy materiałów jądrowych w Polsce (na podstawie Umowy „trójstronnej”) podzieleni są na 6 następujących rejonów:

1. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, który odpowiada za przechowalniki z wypalonym paliwem jądrowym pochodzącym z reaktora Ewa, magazyn spedycyjny oraz Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie,
2. Reaktor Maria (Zakład Eksploatacji Reaktora Maria IEA) i pracownie naukowe Instytutu Energii Atomowej – POLATOM,
3. Ośrodek Radioizotopów IEA POLATOM,
4. Instytutu Problemów Jądrowych im. A. Sołtana,
5. Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie,
6. użytkownicy niewielkich ilości materiałów jądrowych na terenie kraju (w sumie 28 zakładów – jednostki medyczne, naukowe i przemysłowe) i ok. 90 zakładów posiadających osłony z uranu zubożonego (jednostki przemysłowe, diagnostyczne i usługowe); ewidencje materiałów jądrowych w tym rejonie prowadzi Wydział ds. Nieprolifracji PAA.

Zgodnie z Traktatem Euroatomu i rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 302/2005 ilościowe zmiany stanu materiałów jądrowych u użytkowników są co miesiąc rejestrowane w systemie ewidencji i kontroli materiałów jądrowych Euratomu w Luksemburgu. Kopia tych informacji jest równolegle przekazywana do PAA. Raporty w tej sprawie są przekazywane przez Biuro Zabezpieczeń materiałów jądrowych Euratomu do Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA). Rys. II/7 przedstawia bilans materiałów jądrowych w Polsce (stan na 31 grudnia 2008 r.).



Rys. II/7. Bilans materiałów jądrowych w Polsce

W 2008 roku inspektorzy dozoru jądrowego z Wydziału ds. Nieprolifracji przeprowadzili (samodzielnie lub z inspektorami MAEA i Euratomu) 21 kontroli ewidencji materiałów jądrowych. Były to kontrole wspólne, wizyty uzupełniające w ramach Protokołu Dodatkowego oraz 3 inspekcje niezapowiedziane w ramach „zabezpieczeń zintegrowanych”.

Liczba kontroli uległa zmniejszeniu z powodu małej ilości świeżego paliwa w reaktorze MARIA i dalszej implementacji zasad tzw. zabezpieczeń zintegrowanych, zgodnie z pro-

gramem oszczędności realizowanym przez MAEA. Zasada integracji polega na uwzględnieniu w reżimie weryfikacji informacji dotyczących księgowości materiałów jądrowych oraz deklaracji Protokołu Dodatkowego, które obejmują informacje nt. programów badawczych w zakresie technologii jądrowych.

Liczba inspekcji kwartalnych wypalonego paliwa w rejonie WPLG mogła zostać zmniejszona z powodu wprowadzenia w Polsce tzw. inspekcji niezapowiedzianych (zabezpieczenia zintegrowane) lub wizyt uzupełniających o krótkim czasie dostępu (2-24 godzin, zależnie od specyficznych wymagań Protokołu Dodatkowego).

W 2008 roku odbyły się 3 kontrole niezapowiedziane (jedna w lutym, w ramach Umowy „dwustronnej”) oraz 3 kontrole polegające na dostępie uzupełniającym, w ramach realizacji postanowień Protokołu Dodatkowego. Te ostatnie miały na celu weryfikację zadeklarowanej działalności w wybranych zakładach na terenie ZUOP w Świerku, Zakładzie R-1 kopalni uranu w Kowarach oraz reaktorze Maria.

W ramach wypełnienia zobowiązań wynikających z Protokołu Dodatkowego przekazano do Euratomu deklarację w ramach Umowy „trójstronnej”. Aktualizowała ona informacje o prowadzonych w kraju działaniach technicznych lub badawczych związanych z jądrowym cyklem paliwowym oraz informacje o braku eksportu towarów wymienionych w Aneksie II tego Protokołu.

W 2007 roku dokonano przejścia na tzw. „regionalny” system zabezpieczeń i ewidencji materiałów jądrowych Euratomu (w ramach tzw. projektu ACCESS Biura Zabezpieczeń Materiałów Jądrowych Komisji Europejskiej w Luksemburgu). Od 1 marca 2007 roku operatorzy ww. zakładów przekazują raporty równolegle do ESO i PAA za pomocą udostępnionego przez Euratom programu „ENMAS Light”.

Ponieważ warunkiem przejścia na stosowanie Umowy „trójstronnej” było włączenie do ewidencji materiału jądrowego dotychczas z niej wyłączonego, w związku z nowymi wymaganiami Euratomu, ponowne wystąpienie o wyłączenie tego materiału zostało złożone na 2009 rok. Umowy Polski z innymi państwami dotyczące współpracy w dziedzinie zabezpieczeń materiałów jądrowych zostały zawieszony i zastąpione umowami zawartymi przez Euratom.

5. MONITOROWANIE SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

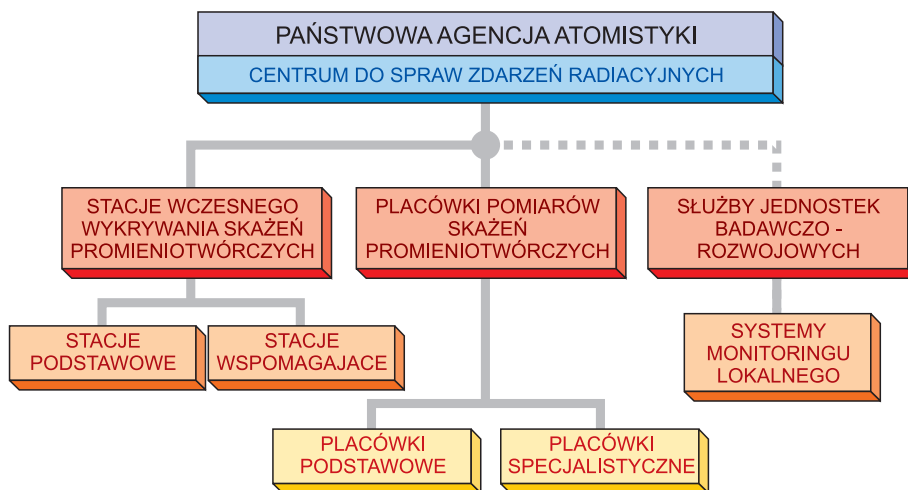
Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w Polsce polega na systematycznym prowadzeniu pomiarów mocy dawki promieniowania γ w określonych punktach na terenie kraju oraz wykonywaniu pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w głównych komponentach środowiska i żywności. Można tu wyróżnić dwa rodzaje systemów:

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

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

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

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



Rys. II/8. System monitoringu radiologicznego w Polsce

W 2008 roku zadania w zakresie koordynacji pracy systemu stacji i placówek pomiarowych wykonywało w imieniu Prezesa PAA Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR). Wyniki monitoringu radiacyjnego kraju stanowią podstawę dokonywanej przez Prezesa PAA oceny sytuacji radiacyjnej Polski, która w czasie „normalnym” ogłaszana jest o godzinie 11:00 każdego dnia na stronach internetowych PAA, w komunikatach kwartalnych (publikowanych w Monitorze Polskim) i raportach rocznych, a w razie zaistnienia sytuacji awaryjnych – stanowi podstawę oceny zagrożenia i prowadzenia działań interwencyjnych.

5.1. Monitoring ogólnokrajowy

Stacje systemu wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych

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

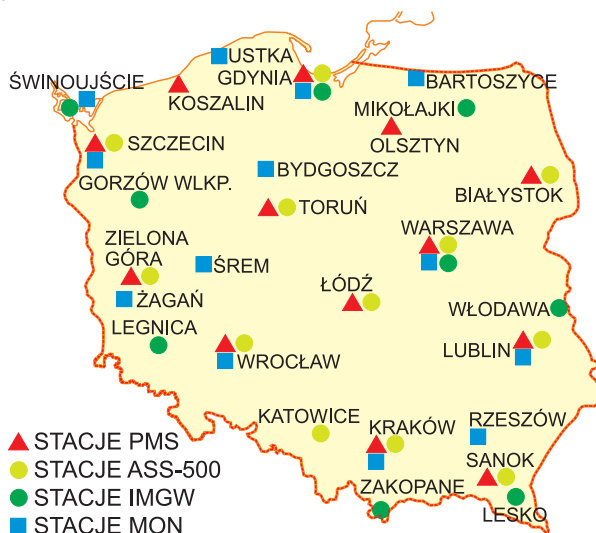
Stacje podstawowe:

- ▶ **13 stacji automatycznych PMS** (*Permanent Monitoring Station*) należących do PAA i działających w systemach międzynarodowych UE i państw bałtyckich, które wykonują ciągłe pomiary:
 - mocy dawki promieniowania γ oraz widma promieniowania γ powodowanego skażeniem powietrza i powierzchni ziemi,
 - intensywności opadów atmosferycznych oraz temperatury otoczenia.
- ▶ **13 stacji typu ASS-500**, należących do Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (12) i PAA (1), które wykonują ciągłe zbieranie aerozoli atmosferycznych na filtrze i spektrometryczne oznaczanie zawartości poszczególnych izotopów w próbce tygodniowej; 12 stacji wykonuje również ciągły pomiar aktywności zbieranych na filtrze aerozoli atmosferycznych, umożliwiającą szybkie wykrycie znacznego wzrostu stężenia izotopów Cs-137 i I-131 w powietrzu,
- ▶ **9 stacji IMiGW** – Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, które wykonują:
 - ciągły pomiar mocy dawki promieniowania γ ,
 - ciągły pomiar aktywności całkowitej i sztucznej α i β aerozoli atmosferycznych (7 stacji),
 - pomiar aktywności całkowitej β w próbach dobowych i miesięcznych opadu całkowitego.

Ponadto, raz w miesiącu wykonywane jest oznaczanie zawartości Cs-137 (spektrometrycznie) i Sr-90 (radiochemicznie) w połączonych próbach miesięcznych opadu całkowitego ze wszystkich 9 stacji.

Stacje wspomagające:

- ▶ **13 stacji pomiarowych MON** – Ministerstwa Obrony Narodowej, które wykonują ciągłe pomiary mocy dawki promieniowania γ , rejestrowane automatycznie w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń (COAS).



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

Placówki prowadzące pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska i artykułów rolno-spożywczych

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

- **38 placówek podstawowych**, działających w Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych, wykonujących oznaczenia całkowitej aktywności β w próbkach mleka (raz w miesiącu) i produktów spożywczych (raz na kwartał) oraz zawartości określonych radionuklidów (Cs-137, Sr-90) w wybranych artykułach rolno-spożywczych (średnio dwa razy w roku),
- **9 placówek specjalistycznych**, wykonujących bardziej rozbudowane analizy promieniotwórczości prób środowiskowych.

Rozmieszczenie podstawowych placówek pomiarowych przedstawiono na rys. II/10.



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

Do 2002 roku istniało 48 placówek podstawowych (zgodnie z załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych). W wyniku przeprowadzonej w 2003 roku reorganizacji systemu Państwowej Inspekcji Sanitarnej ich liczba została zmniejszona. W 2008 roku wyniki pomiarowe (rozdz. III, pkt 2 niniejszego opracowania) napływały do Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych z 32 placówek, natomiast 38 placówek uczestniczyło w pomiarach porównawczych organizowanych przez Prezesa PAA.

5.2. Monitoring lokalny

Ośrodek jądrowy w Świerku

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

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

Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Róźnie

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

- a) Teren KSOP – pobierane są próby materiałów środowiskowych z terenu KSOP i jego bezpośredniego sąsiedztwa w celu oznaczenia zawartości Cs-137 (cez) w aerozolach atmosferycznych, izotopów promieniotwórczych β oraz H-3 (tryt) w wodzie wodociągowej i wodach gruntowych (piezometry), jak również prowadzone są pomiary promieniowania γ w celu wyznaczenia rocznych wartości dawek promieniowania γ dla stałych punktów kontrolnych (przy ogrodzeniu składowiska).
- b) Otoczenie KSOP – oznaczanie zawartości Cs-137 i H-3 w wodzie z rzeki Narew, wodach studziennych i źródłanych oraz izotopów promieniotwórczych β i H-3 w wodach gruntowych (piezometry), Cs-137, Ra-226 (rad), Ac-228 (aktyn) i K-40 (potas – izotop naturalny) w glebie i zbożu. Ponadto, Cs-137 i K-40 w trawie, stężenie radionuklidów w aerozolach atmosferycznych. Mierzona jest również moc dawki promieniowania γ w stałych punktach kontrolnych.

Najważniejsze wyniki pomiarów i dane obrazujące sytuację radiacyjną na terenie i w otoczeniu ośrodka w Świerku oraz KSOP w Róźnie przedstawiono w części III niniejszego opracowania. Na podstawie porównania danych z 2008 roku i lat poprzednich, można stwierdzić, że nie obserwuje się wpływu pracy ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Róźnie na środowisko przyrodnicze, a radioaktywność ścieków i wód drenażowo-opadowych, usuwanych z terenu ośrodka w Świerku była w 2008 roku znacznie niższa od obowiązujących limitów.

Tereny byłych zakładów wydobywczych i przeróbczych rud uranu

Monitoring radiacyjny środowiska na terenach dawnego kopalnictwa rud uranu prowadzony jest przez placówkę PAA w Jeleniej Górze (Biuro Obsługi Roszczeń b. Pracowników Zakładów Rud Uranu) od roku 1998. W 2008 roku monitoring obejmował:

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

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

6. KONTROLA NARAŻENIA ZAWODOWEGO

6.1. Narażenie zawodowe od sztucznych źródeł promieniowania jonizującego

Wykonywanie obowiązków zawodowych, związanych z pracą w obiektach jądrowych, jednostkach prowadzących postępowanie z odpadami promieniotwórczymi, a także innych jednostkach stosujących źródła promieniowania jonizującego, powoduje narażenie radiacyjne pracowników zwane narażeniem zawodowym. Od 2002 roku obowiązują nowe zasady kontroli narażenia zawodowego, wynikające z wdrożenia w Polsce wymagań dyrektywy Rady Unii Europejskiej nr 96/29/Euratom z dnia 13 maja 1996 r. ustanawiającej podstawowe normy bezpieczeństwa w zakresie ochrony zdrowia pracowników i ogółu społeczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego (Dz. Urz. WE L 159 z 29.06.1996, str. 1; Dz.Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 2, str. 291). Zasady kontroli narażenia zawodowego pracowników (transponowane z dyrektywy do polskiego prawa) zawarte są w rozdz. 3 ustawy Prawo atomowe, poświęconym bezpieczeństwu jądrowemu, ochronie radiologicznej i ochronie zdrowia pracowników. Zgodnie z nimi, odpowiedzialność za przestrzeganie wymagań w tym zakresie spoczywa przede wszystkim na kierowniku jednostki organizacyjnej, który odpowiada za kontrolę dawek otrzymywanych przez podległych mu pracowników. Kontrola ta (art. 21 ustawy Prawo atomowe) musi być dokonywana na podstawie wyników pomiarów środowiskowych lub dozymetrii indywidualnej przeprowadzanych przez specjalistyczne, akredytowane laboratorium radiometryczne. W 2008 roku pomiary i ocenę dawek indywidualnych na zlecenie zainteresowanych jednostek organizacyjnych prowadziły następujące akredytowane laboratoria:

- Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej, Instytut Fizyki Jądrowej PAN im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie (IFJ PAN),
- Zakład Ochrony Radiologicznej, Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi (IMP),
- Zakład Kontroli Dawek i Wzorcowania, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (CLOR),
- Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, Instytut Energii Atomowej w Świerku k. Warszawy (IEA),
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie (WIHiE).

Przepisy ustawy Prawo atomowe wprowadziły obowiązek objęcia indywidualną kontrolą jedynie pracowników kategorii A narażenia na promieniowanie jonizujące, tj. takich, którzy według oceny kierownika jednostki organizacyjnej mogą w normalnych warunkach pracy być narażeni na dawkę skuteczną (efektywną) przekraczającą 6 mSv w ciągu roku lub na dawkę równoważną przekraczającą w jednym roku 0,3 wartości odpowiednich dawek granicznych dla skóry, kończyn i soczewek oczu. Ocena dawek pracowników kategorii B, narażonych na dawki od 1 do 6 mSv w ciągu roku, dokonywana jest na podstawie pomiarów prowadzonych w środowisku pracy. Decyzją kierownika jednostki organizacyjnej, pracownicy tej kategorii mogą (ale nie muszą) zostać objęci kontrolą narażenia za pomocą dawkomierzy osobistych. Dla kategorii A możliwe jest przekroczenie limitu dawki 20 mSv (lecz nie więcej niż 50 mSv) w ciągu roku, pod warunkiem nie przekroczenia dawki 100 mSv w ciągu żadnego 5-letniego okresu. Narzuca to konieczność sprawdzania sumy dawek za rok bieżący i poprzednie 4 lata kalendarzowe w procesie planowania narażenia. Oznacza to, że kierownicy jednostek organizacyjnych muszą prowadzić rejestr dawek narażonych pracowników. Szczegółowe informacje dotyczące trybu ewidencji, raportowania i rejestracji dawek indywidualnych są zawarte w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 23 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących rejestracji dawek indywidualnych (Dz. U. Nr 131, poz.913). Zgodnie z tym rozporządzeniem, kierownicy jednostek zobowiązani są do przesyłania danych o narażeniu podległych im pracowników kategorii A do centralnego rejestru dawek indywidualnych Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.

Populacja pracowników mających w pracy styczność ze źródłami promieniowania jonizującego liczy w Polsce kilkadziesiąt tysięcy osób. Jednak tylko niewielka ich część pracuje w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące. W 2008 roku kontrolą dawek indywidualnych w Polsce (wg danych pochodzących z wymienionych wyżej akredytowanych laboratoriów) było objętych 55,5 tys. osób (w tym ok. 16,7 tys. przez IFJ, ok. 32,2 tys. przez IMP, ok. 2,7 tys. przez WIHiE oraz ok. 3,9 tys. przez CLOR). Dla 95% omawianej tu grupy osób, kontrola dawek prowadzona jest w celu potwierdzenia, że stosowanie źródeł promieniowania nie stanowi zagrożenia i nie powinno powodować szkodliwych dla zdrowia skutków. Pracownicy tej grupy zaliczeni są do kategorii B narażenia na promieniowanie jonizujące. Największą grupę w kategorii B stanowi personel medyczny diagnostycznych pracowni rentgenowskich (ok. 32 tys. osób w ok. 3,8 tys. zakładach RTG).

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

Dane na temat dawek pracowników zakwalifikowanych przez kierowników jednostek do kategorii A gromadzone są w centralnym rejestrze dawek Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki. Dane te oparte są na pomiarach dawek skutecznych (efektywnych) na całe ciało lub na określoną, najbardziej narażoną jego część (np. na rękę). Wyjątkowo, w przypadkach narażenia na skażenia substancjami promieniotwórczymi od tzw. źródeł otwartych, wykonuje się ocenę dawki obciążającej od skażeń wewnętrznych.

Od początku powstania centralnego rejestru dawek do 15 kwietnia 2009 r. zgłoszono łącznie ponad 3670 pracowników zaliczonych do kategorii A narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące. W 2008 roku do kategorii A zaliczono 1709 osób, a spośród nich 253 to nowi pracownicy (tj. osoby, które nie były poprzednio zgłoszone do centralnego rejestru). Spośród wszystkich pracowników posiadających aktualnie kategorię A, 1651

osób otrzymało dawki skuteczne (efektywne) nie przekraczające 6 mSv w ciągu roku, a dawki powyżej 6 mSv (dolna granica narażenia zakładanego dla pracowników kategorii A) otrzymało 58 osób, z których 3 – ponad 20 mSv. We wszystkich wymienionych przypadkach przekroczenia dawki efektywnej szczegółowo analizowano warunki pracy.

Tabela II/9 zawiera sumaryczne zestawienie danych dotyczące narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące pracowników kategorii A, zgłoszonych do centralnego rejestru dawek przez poszczególne jednostki organizacyjne w 2008 r.¹

Tabela II/9. Indywidualne roczne dawki skuteczne (efektywne) osób zaliczanych do kategorii A narażenia zawodowego na promieniowanie jonizujące w 2008 roku

Otrzymana roczna dawka skuteczna [mSv]	Liczba pracowników*
< 6,0	1651
6,0 ÷ 10,0	26
10,0 ÷ 15,0	25
15,0 ÷ 20,0	4
> 20,0	3

* Według zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przesłanych do 15 kwietnia 2009 r.; liczby te mogą ulec zmianie ze względu na opóźnienia przysyłania zgłoszeń do centralnego rejestru dawek przez kierowników jednostek organizacyjnych.

Z przedstawionych tu danych wynika, że w grupie pracowników kategorii A odsetek osób, które nie przekroczyły dolnej granicy przewidzianej dla tej kategorii narażenia (6 mSv rocznie), wynosił w 2008 roku 96,6%, a osób, które nie przekroczyły limitu 20 mSv/rok – 99,82%. Zatem zaledwie 3,39% osób narażonych zawodowo kategorii A otrzymało dawki przewidywane dla pracowników zakwalifikowanych do tej kategorii. Najwyższa zanotowana w 2008 roku dawka skuteczna (efektywna) wyniosła 65,73 mSv. Przypadki przekroczenia rocznej dawki granicznej 20 mSv/rok podlegają każdorazowo szczegółowemu dochodzeniu prowadzonemu przez inspektorów dozoru jądrowego.

6.2. Kontrola narażenia zawodowego w górnictwie od naturalnych źródeł promieniowania jonizującego

W odróżnieniu od zagrożeń radiacyjnych pochodzących od sztucznych izotopów promieniotwórczych i urządzeń emitujących promieniowanie, zagrożenie radiacyjne w górnictwie spowodowane jest przede wszystkim podwyższonym poziomem promieniowania

¹ Do 2002 roku roczne zestawienia danych o narażeniu indywidualnym, według grup zawodowych, branż i typów zakładów opierały się na danych pochodzących bezpośrednio z laboratoriów prowadzących odczyty dozymetrów i ocenę dawek. Dotyczyły one pracowników objętych kontrolą narażenia bez uwzględnienia podziału na kategorie A lub B. Podział pracowników na takie kategorie wprowadzono od początku 2002 roku. Dane o dawkach otrzymywanych przez pracowników zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące są obecnie gromadzone w działającym od początku 2003 r. w centralnym rejestrze dawek Prezesa PAA. Dotyczą wyłącznie pracowników zakwalifikowanych przez kierownika do kategorii A i pochodzą bezpośrednio z jednostek organizacyjnych, których kierownicy przesłali w terminie do 15 kwietnia danego roku karty zgłoszeniowe z danymi za ubiegły rok kalendarzowy. Przesłane karty zawierają ocenę otrzymanych przez pracowników dawek skutecznych (efektywnych), wykonaną przez akredytowane laboratoria.

jonizującego w kopalniach, wywołanym promieniotwórczością naturalną. Do źródeł tego zagrożenia należy zaliczyć:

- radon i pochodne jego rozpadu w powietrzu kopalnianym (podstawowe źródło zagrożenia),
- promieniowanie γ emitowane przez naturalne izotopy promieniotwórcze (głównie rad), zawarte w skałach górotworu,
- wody kopalniane (oraz osady z tych wód) o podwyższonej zawartości izotopów radu.

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

W zakresie zagrożeń radiacyjnych obowiązują akty wykonawcze do ustaw Prawo atomowe oraz Prawo geologiczne i górnicze. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. (Dz. U. Nr 124, poz. 863) zmieniło rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169) w sposób dostosowujący jego zapisy do zasad nadzoru nad ochroną radiologiczną i ocen narażenia przyjętych w ustawie Prawo atomowe. Zmiany wprowadzone w 2006 roku dotyczą także kryteriów zaliczania wyrobisk, w których występuje podwyższony poziom naturalnego promieniowania jonizującego do jednej z dwóch klas zagrożenia radiacyjnego, określonych w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 94, poz. 841, z 2003 r. Nr 181, poz. 1777 oraz z 2004 r. Nr 219, poz. 2227). Wyróżniono wyrobiska:

- klasy A, zlokalizowane na terenach kontrolowanych w rozumieniu przepisów prawa atomowego, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania przez pracownika rocznej dawki skutecznej przekraczającej 6 mSv,
- klasy B, zlokalizowane na terenach nadzorowanych w rozumieniu przepisów prawa atomowego, w których środowisko pracy stwarza potencjalne narażenie otrzymania rocznej dawki skutecznej większej niż 1 mSv, lecz nie przekraczającej 6 mSv.

Określone powyżej poziomy dawek są wartościami uwzględniającymi wpływ tła naturalnego „na powierzchni” (czyli poza środowiskiem pracy). Oznacza to, że przy dokonywaniu obliczeń potrzebnych do zaklasyfikowania wyrobisk do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego należy odjąć od wartości dawki obliczonej na podstawie pomiarów wartość dawki wynikającej z tła naturalnego „na powierzchni” dla przyjętego czasu pracy. Rozporządzenie określa rodzaje pomiarów czynników zagrożenia radiacyjnego, na podstawie których należy przeprowadzić klasyfikację wyrobisk. W tabeli II/10 przedstawiono wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie. Zaproponowane wartości wynikają z opracowanego i wdrożonego modelu obliczania dawek obciążających powodowanych specyficznymi warunkami pracy w podziemnych zakładach górniczych. Należy tu uwzględnić:

- stężenie energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w powietrzu wyrobiska górniczego,
- moc dawki promieniowania γ na stanowisku pracy w wyrobisku górniczym,

- stężenie radu w wodach kopalnianych,
- stężenie radu w osadach wytrączanych z wód kopalnianych.

Tabela II/10. Wartości limitów roboczych wskaźników zagrożenia dla poszczególnych klas wyrobisk zagrożonych radiacyjnie (GIG)

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

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

** Jeśli aktywność właściwa przekracza wartość 20 kBq/kg, należy bezwzględnie dokonać oszacowania skutecznej dawki obciążającej dla osób pracujących w tym miejscu.

W podziemnych zakładach górniczych, w wyrobiskach zagrożonych radiacyjnie (w których istnieje możliwość otrzymania rocznej dawki efektywnej (skutecznej) powyżej 1 mSv), wprowadzono metody organizacji pracy uniemożliwiające przekroczenie dawki granicznej 20 mSv. Oceny narażenia górników na naturalne źródła promieniowania² (oparte na pomiarach w środowisku pracy) prowadzi Główny Instytut Górnictwa (GIG) w Katowicach. W 2008 roku wykonał on następujące pomiary:

- stężenie energii potencjalnej α krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w 31 kopalniach węgla kamiennego (2908 pomiarów),
- mocy kerry promieniowania γ w powietrzu w wyrobiskach podziemnych w 31 kopalniach węgla kamiennego (503 pomiary) oraz dawek indywidualnych otrzymanych przez 168 górników zatrudnionych pod ziemią w 12 kopalniach węgla kamiennego,
- promieniotwórczości wód kopalnianych pobranych w wyrobiskach dołowych 31 kopalń węgla (465 analiz),
- promieniotwórczości osadów kopalnianych pobranych w 21 kopalniach węgla kamiennego i 2 kopalniach nie węglowych (łącznie 113 próbek).

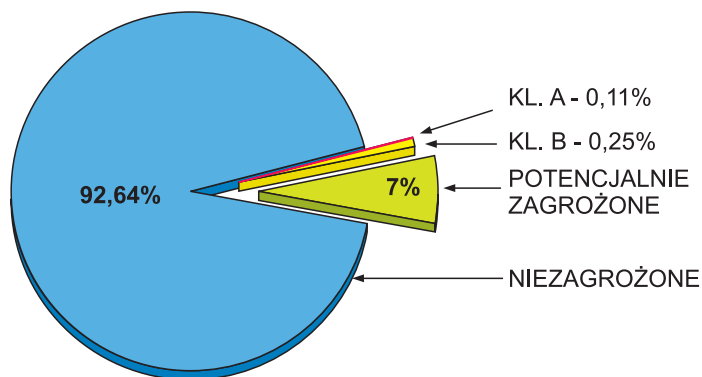
W tabeli II/11 zestawiono liczbę kopalń, w których (na podstawie stwierdzonych przekroczeń wartości poszczególnych czynników zagrożenia radiacyjnego) mogą występować wyrobiska zakwalifikowane do klasy A i B zagrożenia radiacyjnego. Należy podkreślić, że zaliczenie do konkretnej kategorii wyrobisk zagrożonych radiacyjnie dokonywane jest przez kierowników odpowiednich zakładów górniczych na podstawie sumy dawek skutecznych dla wszystkich czynników zagrożenia radiacyjnego w rzeczywistym czasie pracy. Zatem liczba wyrobisk zaliczonych do poszczególnych kategorii zagrożenia radiacyjnego jest w rzeczywistości mniejsza. Informacje na temat liczby wyrobisk górniczych faktycznie zaliczonych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego nie są przekazywane do GIG.

² Według informacji Wyższego Urzędu Górniczego stan zatrudnienia pod ziemią w kopalniach węgla kamiennego wynosił 113 319 osób (dane z dnia 31 grudnia 2008 roku).

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

Klasa zagrożenia	Liczba kopalń	Zagrożenie krótkożyłymi produktami rozpadu radonu	Zagrożenie promieniowaniem γ	Zagrożenie promieniotwórczymi osadami	Zewnętrzne promieniowanie γ (dozymetria indywidualna)
A	2	1	2	2	2
B	24	10	6	4	4

Ponadto, oszacowano procentowy udział osób pracujących w wyrobiskach należących do poszczególnych klas zagrożenia. Wynik tej oceny przedstawiono na rysunku II/11. W procesie analizy uwzględniona została liczba kopalń z wyrobiskami zagrożonymi radiacyjnie, rodzaj wyrobiska, źródło zagrożenia oraz liczebność zatrudnionej tam załogi górniczej. Na podstawie informacji zebranych przez Wyższy Urząd Górniczy określono udział pracujących w wyrobiskach górników, potencjalnie zagrożonych radiacyjnie. Dotyczy to zwłaszcza miejsc, w których mogą występować wody i osady o podwyższonych stężeniach izotopów radu, podwyższone stężenia energii potencjalnej α oraz wyższe od średnich moce dawek promieniowania γ . Prowadzona od ponad dwudziestu lat systematyczna kontrola zagrożenia radiacyjnego pozwala stwierdzić, że w niekorzystnych warunkach może ono wystąpić prawie w każdym wyrobisku górniczym.



Rys. II/11. Udział procentowy zatrudnienia górników kopalń węgla kamiennego w wyrobiskach zaliczanych do poszczególnych klas zagrożenia radiacyjnego w 2008 roku (GIG)

Ocena zagrożenia wykonana przez GIG dla kopalń węgla kamiennego wykazała, że jedynie w 2 kopalniach jest wyrobisko klasy A (zagrożenie dotyczy 0,11% ogólnej liczby zatrudnionych górników), a w 24 kopalniach – klasy B (0,25%). W wyrobiskach górniczych o nieco podwyższonym tle naturalnego promieniowania (ale poniżej poziomu odpowiadającego klasie B) pracuje 7% ogólnej liczby zatrudnionych górników, natomiast prawie 93% górników pracuje w wyrobiskach, w których poziom promieniowania nie różni się od tła naturalnego „na powierzchni”. W żadnej z kopalń nie stwierdzono przekroczenia dawki 20 mSv w ciągu roku. Jest to dawka graniczna dla osób, których działalność zawodowa związana jest z zagrożeniem radiacyjnym.

7. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZDARZEŃ RADIACYJNYCH

W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej (zdarzenia radiacyjnego) przewiduje się konieczność podejmowania działań interwencyjnych – odrębnie dla zdarzeń ograniczonych do terenu jednostki organizacyjnej (zdarzenia „zakładowe”) oraz dla tych, których skutki występują poza jednostkami organizacyjnymi (zdarzenia „wojewódzkie” i „krajowe”, w tym o skutkach transgranicznych). Do prowadzenia działań interwencyjnych zobligowani są, w zależności od zasięgu skutków zdarzenia: kierownik jednostki, wojewoda lub Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji. Prezes PAA, poprzez kierowane przez niego Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR), pełni rolę informacyjno-konsultacyjną, w zakresie oceny poziomu dawek i skażeń oraz innych ekspertyz i działań wykonywanych na miejscu zdarzenia. Ponadto, przekazuje informacje na temat zagrożeń radiacyjnych dla społeczności narażonych w wyniku zdarzenia oraz organizacjom międzynarodowym i państwom ościennym. Powyższe postępowanie jest również stosowane w sytuacji wykrycia nielegalnego obrotu substancjami promieniotwórczymi (w tym nielegalnego przewozu przez granicę państwa).

CEZAR dysponuje ekipą dozymetryczną, która może wykonać na miejscu zdarzenia pomiary mocy dawki i skażeń promieniotwórczych, zidentyfikować skażenia i porzucone substancje promieniotwórcze, a także usunąć skażenia oraz przewieźć odpady promieniotwórcze z miejsca zdarzenia do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych PAA pełni funkcje służby awaryjnej Prezesa PAA, funkcje Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla MAEA (system ENAC), Komisji Europejskiej (system ECURIE), Rady Państw Morza Bałtyckiego, NATO i państw związanych z Polską umowami dwustronnymi m.in. w zakresie powiadamiania i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych – prowadzi całodobowe dyżury przez 7 dni w tygodniu. Dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju, a w razie zaistnienia zdarzenia radiacyjnego wykorzystywane są komputerowe systemy wspomaganie decyzji (RODOS i ARGOS).

W 2008 roku Krajowy Punkt Kontaktowy (KPK) otrzymał jedną informację o awarii w elektrowni jądrowej na Słowenii (EJ Krško). Dokładna analiza zdarzenia wykazała, że był to incydent bez znaczenia dla bezpieczeństwa i został sklasyfikowany jako incydent na poziomie zero (0) w siedmiostopniowej skali INES. Podniesienie alarmu było skutkiem błędnej kwalifikacji incydentu. Ponadto KPK otrzymał jedną informację o incydencie w Institute of Radio Elements w Fleurus w Belgii (podczas przepompowywania odpadów ciekłych nastąpiła niekontrolowana emisja I-131 (jod), który powstał w wyniku reakcji redox – jest to reakcja chemiczna, w której dochodzi zarówno do redukcji jak i utleniania). Incydent miał charakter lokalny i został sklasyfikowany na poziomie trzecim (3) w siedmiostopniowej skali INES. Dokładne badania środowiskowe oraz pomiary zawartości I-131 w tarczycy u reprezentatywnej grupy mieszkańców z terenów położonych wokół instytutu wykazały, że zdarzenie to nie spowodowało zagrożenia dla ludzi i środowiska. KPK odebrał również 18 informacji organizacyjno-technicznych lub związanych z przeprowadzanymi ćwiczeniami międzynarodowymi. Informacje te pochodziły m.in. z Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (Centrum IEC-IAEA) oraz systemu wczesnego powiadamiania ECURIE (*European Community Urgent Radiological Information Exchange*) Komisji Europejskiej.

W 2008 roku dyżurni Centrum przyjęli 32 powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych na terenie Polski (tabela II/12), z czego 19 przypadków wymagało wyjazdu ekipy dozyme-

trycznej na miejsce zdarzenia w celu wykonania pomiarów radiometrycznych i/lub odebrania materiałów zakwalifikowanych do odpadów promieniotwórczych (tabela II/13).

Tabela II/12. Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych w 2008 roku

Powiadomienia o zdarzeniach radiacyjnych dotyczyły:	
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych i przemysłowych	9
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w przedmiotach znalezionych w miejscach publicznych	2
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie	7
utruty źródła promieniotwórczego w trakcie badań geologicznych	1
awarii aparatury zawierającej źródło promieniotwórcze	2
zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym	3
zaginięcia źródła promieniotwórczego	2
rozszczelnienia źródeł promieniotwórczych	1
podejrzenia skażenia luku bagażowego w samolocie pasażerskim	1
kradzieży, zniszczenia urządzenia RTG lub izotopowej czujki dymu	2
kolizji drogowej w czasie transportu źródeł promieniotwórczych	2
RAZEM	32

Tabela II/13. Wyjazdy ekipy dozymetrycznej w 2008 roku

Wyjazdy ekipy dozymetrycznej dotyczyły:	
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w odpadach komunalnych i przemysłowych	4
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczej w przedmiotach znalezionych w miejscach publicznych	2
podejrzenia obecności substancji promieniotwórczych w złomie	8
awarii aparatury zawierającej źródło promieniotwórcze	1
zadziałania bramki radiometrycznej na przejściu granicznym	2
zaginięcia źródła promieniotwórczego	1
rozszczelnienia źródeł promieniotwórczych	1
RAZEM	19

Należy podkreślić, że żadne zdarzenie radiacyjne, zarejestrowane w 2008 roku, nie spowodowało zagrożenia dla ludzi i środowiska naturalnego.

Ponadto, dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili w omawianym okresie 2261 konsultacji (niezwiązanych z likwidacją zdarzeń radiacyjnych i ich skutków). Większość z nich (2185 konsultacji) była adresowana do Granicznych Placówek Kontroli (GPK), które wykrywają podwyższony poziom promieniowania. Dotyczyły one m.in.: przewozów tranzytowych lub wwozu do Polski dla odbiorców krajowych materiałów ceramicznych, materiałów mineralnych, pasz, węgla drzewnego, cegły szamotowej, propanu-butanu, wykazujących podwyższony poziom promieniowania, a także przewozu świeżego paliwa jądrowego dla EJ w Temelinie, złomu, części elektronicznych, chemikaliów, źródeł promieniotwórczych (łącznie 1825 przypadków), jak również przekraczania granicy przez osoby poddawane terapii radiofarmaceutykami (360 przypadków). Ponadto, dyżurni służby awaryjnej Prezesa PAA udzielili 76 konsultacji innym instytucjom państwowym oraz osobom prywatnym.

III. OCENA SYTUACJI RADIACYJNEJ KRAJU

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

- corocznych raportach „Działalność Prezesa PAA oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce”,
- kwartalnych komunikatach Prezesa PAA publikowanych w Monitorze Polskim o sytuacji radiacyjnej w kraju, zawierających dane o poziomie promieniowania γ , skażeniach promieniotwórczych powietrza oraz zawartości radionuklidu Cs-137 (cez-137) w mleku.

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

Prezentowane tu oceny uwzględniają również wyniki pomiarów (gleby, wód powierzchniowych i osadów dennych) wykonywanych przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

1. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ GŁÓWNYCH KOMPONENTÓW ŚRODOWISKA

1.1. Moc dawki promieniowania γ w powietrzu

Wartości mocy dawki promieniowania γ w powietrzu, uwzględniające promieniowanie kosmiczne oraz promieniowanie pochodzące od radionuklidów zawartych w glebie, przedstawione w tabeli III/1, pokazują, że w Polsce w 2008 roku jej średnie dobowe wartości wahały się w granicach od 51 do 152 nGy/h, przy średniej rocznej wynoszącej 89 nGy/h. W otoczeniu ośrodka jądrowego w Świerku k. Warszawy wartości mocy dawki promieniowania γ wynosiły od 60 do 82 nGy/h (średnio 72 nGy/h), a w otoczeniu powierzchniowego Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie – od 88 do 112 nGy/h (średnio 99 nGy/h). Wartości te nie odbiegają od wyników pomiarowych mocy dawki uzyskanych w innych rejonach kraju.

Tabela III/1. Wartości mocy dawki uzyskane ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych w 2008 roku (PAA na podstawie danych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych)

Stacje*	Miejscowość (lokalizacja)	Zakres średnich dobowych [nGy/h]	Średnia roczna [nGy/h]
PMS	Białystok	60 – 92	70
	Gdynia	92 – 115	99
	Koszalin	58 – 94	71
	Kraków	90 – 123	101
	Łódź	59 – 100	67
	Lublin	89 – 123	97
	Olsztyn	83 – 125	91
	Sanok	79 – 114	91
	Szczecin	80 – 105	87
	Toruń	76 – 121	83
	Warszawa	80 – 117	86
	Wrocław	51 – 84	59
Zielona Góra	66 – 93	73	
IMiGW	Gdynia	80 – 95	86
	Gorzów	87 – 108	97
	Legnica	103 – 130	111
	Lesko	77 – 152	109
	Mikołajki	99 – 121	109
	Świnoujście	87 – 100	92
	Warszawa	64 – 99	82
	Włodawa	64 – 89	73
Zakopane	100 – 143	120	

* Symbole stacji określone w rozdz. II/5.

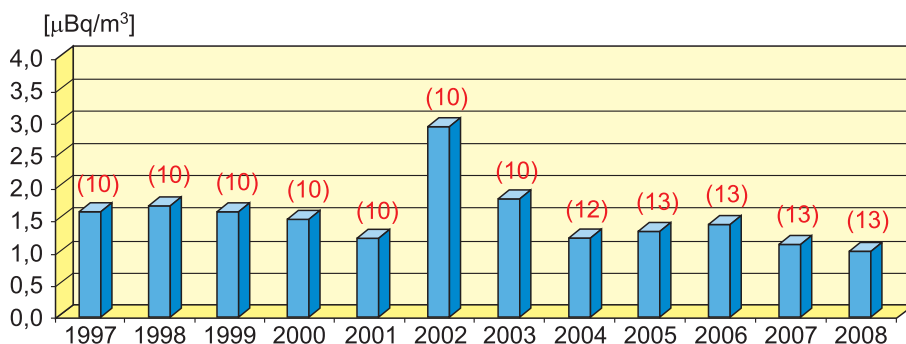
Wyniki pomiarów wskazują, że poziom promieniowania γ w Polsce oraz w otoczeniu ośrodka Świerk i KSOP w Różanie w 2008 r. nie odbiegał od poziomu z roku ubiegłego. Zróżnicowanie wartości mocy dawki (nawet dla tej samej miejscowości) wynika z lokalnych warunków geologicznych decydujących o poziomie promieniowania ziemskiego.

1.2. Aerozole atmosferyczne

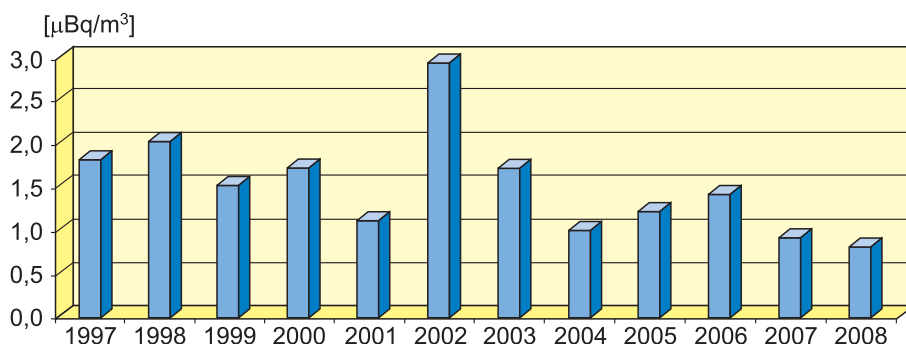
Promieniotwórczość sztuczna aerozoli w przyziemnej warstwie atmosfery, określana na podstawie pomiarów wykonywanych w stacjach wczesnego wykrywania skażeń (ASS-500), wykazuje w 2008 roku, podobnie jak w kilku ostatnich latach, przede wszystkim obecność radionuklidu Cs-137. Jego średnie roczne stężenia zawierały się w granicach od poniżej 0,1 do ok. 11,5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 1,0 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$). Średnie wartości stężenia sztucznego radionuklidu I-131 (jod-131) zawierały się w przedziale od poniżej 0,1 do ok. 4,1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ (średnio 0,5 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$), a dla naturalnego Be-7 (beryl-7) wynosiły kilka milibekerei w m^3 .

Na rys. III/1 i III/2 przedstawiono średnie roczne stężenia Cs-137 w aerozolah atmosferycznych w okresie 1997-2008, odpowiednio w całej Polsce i w Warszawie. Podwyższ-

ne stężenia Cs-137 w 2002 roku spowodowane były pożarami lasów na terenach Ukrainy skażonych w wyniku awarii czarnobylskiej.



Rys. III/1. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolu w Polsce w latach 1997-2008 (w nawiasach podano liczbę stacji mierzących zawartość tego radionuklidu) (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych ASS-500)



Rys. III/2. Średnie roczne stężenie Cs-137 w aerozolu w Warszawie w latach 1997-2008 (PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR uzyskanych ze stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych ASS-500)

W otoczeniu ośrodka Świerk (mierzone w miejscowości Świder) średnie roczne stężenia Cs-137 oraz I-131 w powietrzu wynosiły, odpowiednio 1,4 oraz 0,4 μBq/m³. W otoczeniu KSOP w Różanie średnie roczne stężenie Cs-137 w powietrzu, zmierzone dwukrotnie w ciągu 2008 roku za pomocą przenośnego urządzenia do poboru aerozolowych próbek powietrza, nie przekroczyło limitów detekcji wynoszących 1,8 oraz 1,9 μBq/m³.

W stacjach wykonujących ciągłe pomiary całkowitej aktywności α i β aerozoli atmosferycznych, umożliwiające wykrycie obecności radionuklidów sztucznych o stężeniu powyżej 1 Bq/m³, nie zarejestrowano w roku 2008 żadnego przypadku przekroczenia tej wartości dla średnich stężeń dobowych.

1.3. Opad całkowity

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

Wyniki pomiarów przedstawione w tabeli III/2 wskazują, że w 2008 roku zawartości sztucznych radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w rocznym opadzie całkowitym były na poziomie obserwowanym w roku 2007. Należy podkreślić, że w 2003 roku wprowadzono zmodyfikowaną metodykę oznaczania Sr-90, umożliwiającą około 10-krotnie lepszą niż w latach poprzednich wykrywalność tego izotopu strontu w opadzie.

Tabela III/2. Aktywność Cs-134, Cs-137 i Sr-90 oraz aktywność β w średnim rocznym opadzie całkowitym w Polsce w latach 1997-2008 (IMGW)

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

1.4. Wody i osady dennie

Promieniotwórczość wód i osadów dennych określano na podstawie wyznaczania wybranych radionuklidów sztucznych w próbach pobieranych ze stałych miejsc kontrolnych.

Wody otwarte

W 2008 roku oprócz pomiarów zawartości cezu (Cs-137) przeprowadzono – zgodnie z rekomendacją UE – pomiary zawartości strontu (Sr-90). Wyniki pomiarów (tabela III/3) wskazują, że stężenia te utrzymują się na poziomie z roku ubiegłego, a ponadto stężenia strontu są na poziomie obserwowanym w innych krajach europejskich.

Tabela III/3. Stężenie radionuklidów Cs-137 i Sr-90 w wodach rzek i jezior Polski w 2008 roku [Bq/m³] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

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

* W skażeniach promieniotwórczych wyemitowanych w czasie awarii w elektrowni jądrowej w Czarnobylu aktywność Sr-90 była znacząco niższa od aktywności Cs-137. Obserwowana obecnie zwiększona aktywność Sr-90 w osadach jest spowodowana jego łatwiejszym wymywaniem z gleby.

Stężenia Cs-137 w próbkach wód otwartych pobranych w 2008 roku z dodatkowych punktów kontrolnych położonych w pobliżu ośrodka jądrowego w Świerku i KSOP w Róże nie wynosiły:

- rzeka Świder (poniżej i powyżej ośrodka): od 0,9 do 1,3 Bq/m³ (średnio 1,1 Bq/m³),
- wody z oczyszczalni ścieków w Otwocku odprowadzane do Wisły: od 6,5 do 7,1 Bq/m³ (średnio 6,8 Bq/m³),
- rzeka Wisła (Warszawa): 2,2 Bq/m³,
- rzeka Narew (poniżej i powyżej składowiska): od 1,6 do 2,7 Bq/m³ (średnio 2,0 Bq/m³).

Promieniotwórczość wód przybrzeżnych południowej strefy Bałtyku była w 2008 roku kontrolowana przez pomiary zawartości Cs-137 (cez-137), Ra-226 (rad-226) oraz K-40 (potas-40) w próbkach wody. Średnie stężenia wymienionych izotopów tych trzech pierwiastków utrzymują się na poziomie ok. 41,9 Bq/m³ dla cezu, 3,3 Bq/m³ dla radu, 2760 Bq/m³ dla potasu i nie odbiegają od wyników z lat poprzednich.

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

Stężenia promieniotwórczych izotopów cezu i strontu w wodach studziennych okolicznych gospodarstw w 2008 roku wynosiły:

- otoczenie ośrodka Świerk: od 3,1 do 4,1 Bq/m³ (średnio 3,6 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 10,7 Bq/m³ dla Sr-90,
- otoczenie KSOP: od 0,7 do 1,4 Bq/m³ (średnio 1,0 Bq/m³) dla Cs-137 oraz 3,4 Bq/m³ dla Sr-90.

Stężenia Cs-137 w wodach źródłanych w otoczeniu KSOP wynosiły od 1,5 do 2,5 Bq/m³ (średnio 2,0 Bq/m³).

Osady denne

W roku 2008 – podobnie jak w roku ubiegłym – oznaczano zawartości wybranych radionuklidów sztucznych w próbkach suchej masy (s.m.) osadów dennych rzek, jezior i Morza Bałtyckiego. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach III/4 i III/5.

Tabela III/4. Stężenie radionuklidów cezu i plutonu w osadach dennych rzek i jezior Polski w 2008 roku [Bq/kg s.m.] (GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

	Cs-137		Pu-239 i Pu-240	
	zakres	średnio	zakres	średnio
Wisła, Bug i Narew	0,8 – 9,8	4,2	0,008 – 0,055	0,020
Odra i Warta	1,5 – 40,7	17,5	0,012 – 0,087	0,042
Jeziora	5,8 – 32,9	11,5	0,005 – 0,041	0,017

Tabela III/5. Stężenie radionuklidów cezu, plutonu i strontu w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego w 2008 roku [Bq/kg s.m.]
(PAA na podstawie danych dostarczonych przez CLOR)

	Cs-137		Pu-238	Pu-239 Pu-240	Sr-90
	0 - 5 cm	5 - 19 cm	0 - 19 cm	0 - 19 cm	0 - 19 cm
Grubość warstwy	0 - 5 cm	5 - 19 cm	0 - 19 cm	0 - 19 cm	0 - 19 cm
Basen Gdański	228,0	102,3	0,11	3,68	2,13
Basen Bornholmski*	70,4	27,9	0,05	1,09	3,08

* Niższe stężenia w Basenie Bornholmskim spowodowane są mniejszą szybkością sedymentacji.

Podane wyniki wskazują, że stężenie radionuklidów sztucznych w osadach dennych wód otwartych oraz wód Morza Bałtyckiego w roku 2008 były na poziomie obserwowanym w latach poprzednich.

1.5. Gleba

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

W 2004 roku pobrano 264 próbki gleby z 254 stałych punktów kontrolnych rozmieszczonych na terenie kraju. Dla tych próbek przeprowadzono w latach 2004 – 2006 pomiary zawartości poszczególnych radionuklidów, w szczególności Cs-137. Ponieważ w latach 2004-2008 nie było żadnych poważnych awarii jądrowych mogących spowodować istotne zwiększenie stężenia substancji promieniotwórczych w powietrzu – a w konsekwencji w glebie – wyniki pomiarów z 2004 r. uznać można za reprezentatywne dla 2008 roku.

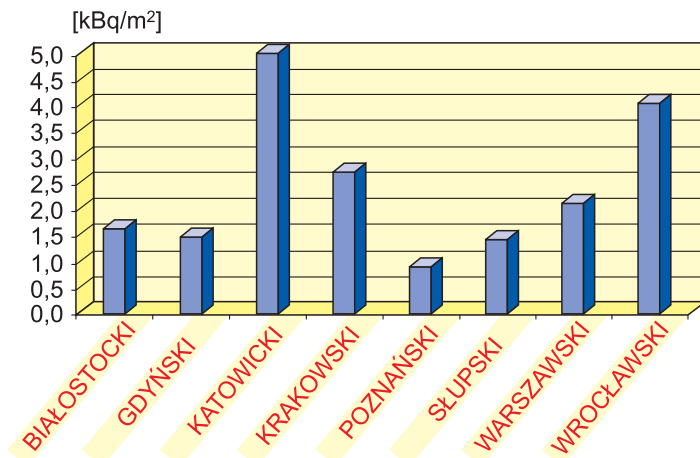
Wyniki pomiarów sztucznej promieniotwórczości gleby w 2004 roku zebrane są w tabeli III/6:

Tabela III/6. Średnie skażenie promieniotwórcze gleby radionuklidem Cs-137 w różnych rejonach Polski według danych z 2004 roku* (warstwa gleby 10 cm)

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

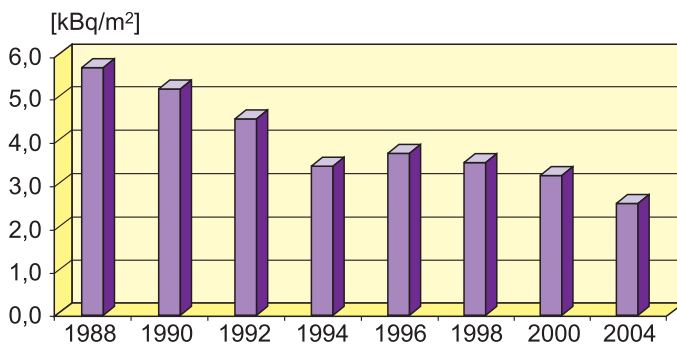
* Pomiary wykonane przez Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska; podział na rejony nie pokrywa się z podziałem administracyjnym kraju.

Pokazują one, że stężenia Cs-137 w próbkach wahały się w granicach od 0,11 do 23,68 kBq/m² (średnio 2,54 kBq/m²). Najwyższe poziomy – obserwowane w rejonach wrocławskim i katowickim – spowodowane są intensywnymi lokalnymi opadami deszczu występującymi na tych terenach w czasie awarii czarnobylskiej.



Rys. III/3. Średnie stężenie powierzchniowe Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w roku 2004 w poszczególnych rejonach Polski (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

Na rys. III/3 i rys. III/4 przedstawiono średnie zawartości Cs-137 w glebie w rozkładzie na rejony Polski (2004 r.) i w rozkładzie czasowym (lata 1988-2004, bez 2002 r.). Średnie stężenia izotopów radu (Ra-226), aktynu (Ac-228) oraz potasu (K-40) w Polsce w 2004 roku wynosiły odpowiednio 25,0, 23,4 oraz 408 Bq/kg.



Rys. III/4. Średnie stężenia powierzchniowe Cs-134 + Cs-137 (warstwa gleby 10 cm) w Polsce w latach 1988-2004 (PAA na podstawie danych przekazanych przez GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

W 2008 roku Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, w ramach pierwszego etapu pracy „Monitoring stężenia Cs-137 w glebie w latach 2008 – 2009”, dofinansowywanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, kontynuowało monitoring Cs-137 oraz naturalnych radionuklidów w powierzchniowej warstwie gleby. Do końca listopada 2008 roku wykonano pobór 264 próbek gleby w 254 punktach rozmieszczonych na terenie Polski oraz określono stężenie Cs-137 i naturalnych radionuklidów w pierwszych 15 próbkach pochodzących z rejonu słupskiego (podział na rejony nie pokrywa się z podziałem administracyjnym kraju, patrz tab. III/6). Uzyskane wyniki pomiarów zebrane są w tabeli III/7.

Tabela III/7. Aktywności Cs-137, Ra-226, Ac-228 i K-40 w glebie w 2008 roku (15 próbek)
(GIOŚ, pomiary wykonane przez CLOR)

L.p	Miejscowość	Województwo	Stężenie i skażenie powierzchniowe gleby Cs-137		Stężenie radionuklidu [Bq/kg]		
			[Bg/kg]	[kBq/m ²]	Ra-226	Ac-228	K-40
1	Radostowo	Pomorskie	0,29	1,56	35,70	32,30	672
2	Prabuty	Pomorskie	0,26	1,22	17,50	17,50	451
3	Resko	Zachodniopomorskie	0,18	1,37	18,20	17,00	349
4	Grudziądz	Kujawsko-Pomorskie	0,22	1,14	9,50	9,60	256
5	Miastko	Pomorskie	0,16	1,12	11,50	11,80	278
6	Dobrocin	Warmińsko-Mazurskie	0,22	1,06	20,70	21,30	460
7	Karżniczka	Pomorskie	0,15	0,65	20,70	18,30	425
8	Głodowo	Kujawsko-Pomorskie	0,13	0,53	11,30	10,20	302
9	Lębork	Pomorskie	0,16	0,60	12,90	9,80	299
10	Chojnice	Pomorskie	0,10	0,38	13,90	15,10	383
11	Kościerzyna	Pomorskie	0,15	0,99	17,10	18,10	414
12	Lidzbark Welski	Warmińsko-Mazurskie	0,24	1,38	10,60	12,20	296
13	Koszalin	Zachodniopomorskie	0,30	2,60	32,60	32,30	518
14	Śliwice	Pomorskie	0,16	0,90	11,60	13,50	333
15	Mława	Mazowieckie	0,22	1,41	14,10	16,00	369

Uzyskane w pierwszym etapie pracy wyniki w większości potwierdzają – będący efektem rozpadu promieniotwórczego – niewielki spadek stężenia Cs-137 w powierzchniowej warstwie gleby w porównaniu z wynikami uzyskanymi w badaniu przeprowadzonym w roku 2004.

Średnie wartości skażenia powierzchniowego gleby Cs-137 w 2008 roku w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różaniu wynosiły odpowiednio 1,63 i 5,3 kBq/m².

Wymienione dane pozwalają stwierdzić, że:

- radionuklid Cs-137 w glebie pochodzi głównie z okresu awarii czarnobylskiej, a jego koncentracja ulega powolnemu spadkowi wynikającemu przede wszystkim z rozpadu promieniotwórczego,

- średnia zawartość w glebie Cs-137 jest kilkadziesiąt razy niższa od średniej zawartości naturalnego radionuklidu K-40,
- skażenia promieniotwórcze Cs-137 w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Róźnie mieszczą się w zakresie wartości obserwowanych w innych regionach kraju.

2. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ PODSTAWOWYCH ARTYKUŁÓW SPOŻYWCZCH I PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

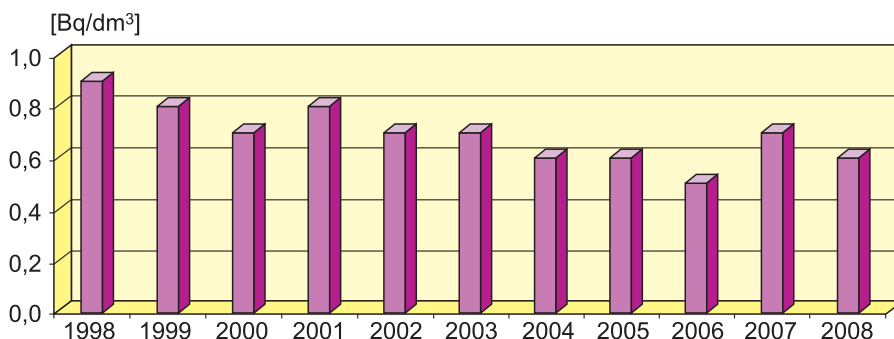
Podane w tym rozdziale aktywności izotopów pierwiastków promieniotwórczych w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych należy odnosić do wartości określonych w rozporządzeniu Rady Unii Europejskiej Nr 737/90. Dokument ten stanowi m.in., że stężenie izotopów cezu Cs-137 i Cs-134 łącznie nie może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

Dane prezentowane w tym rozdziale pochodzą z przekazanych PAA wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne.

2.1. Mleko

Stężenie izotopów pierwiastków promieniotwórczych w mleku stanowi istotny wskaźnik oceny narażenia radiacyjnego drogą pokarmową. Można przyjąć, że w przeciętnej racji żywieniowej w Polsce mleko wnosi 30-50% Cs-137 (cezu-137) z całkowitej podaży pokarmowej.

W 2008 roku stężenia Cs-137 w mleku płynnym (świeżym) zawierały się w granicach od 0,1 do 1,34 Bq/dm³ i wynosiły średnio, ok. 0,6 Bq/dm³ (Rys. III/5). Były zatem około dwukrotnie wyższe, niż w roku 1985 i około dziesięciokrotnie niższe niż w 1986 roku (awaria czarnobylska). Dla porównania warto podać, że średnie stężenie naturalnego promieniotwórczego izotopu potasu (K-40) w mleku wynosi ok. 43 Bq/dm³.



Rys. III/5. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mleku w Polsce (1998-2008) (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

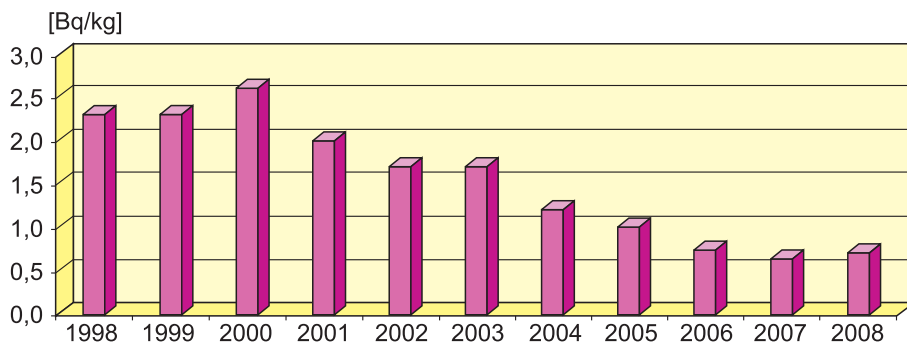
W 2008 roku w proszku mlecznym uzyskiwanym z mleka odtłuszczonego zawartość Cs-137 zawierała się w przedziale od 1,71 do 22,04 Bq/kg, co w przeliczeniu na mleko płynne odpowiada zakresowi 0,14–1,84 Bq/dm³ (przy założeniu, że 1 kg proszku ≈ 12 dm³ płynu) i jest zgodne z wynikami analiz mleka płynnego. Rejestrowane rozrzuty promieniotwórczości poszczególnych próbek dla mleka płynnego i proszku mlecznego wynikają z różnych poziomów skażeń promieniotwórczych występujących po awarii czarnobylskiej w poszczególnych regionach kraju.

2.2. Mięso, drób, ryby i jaja

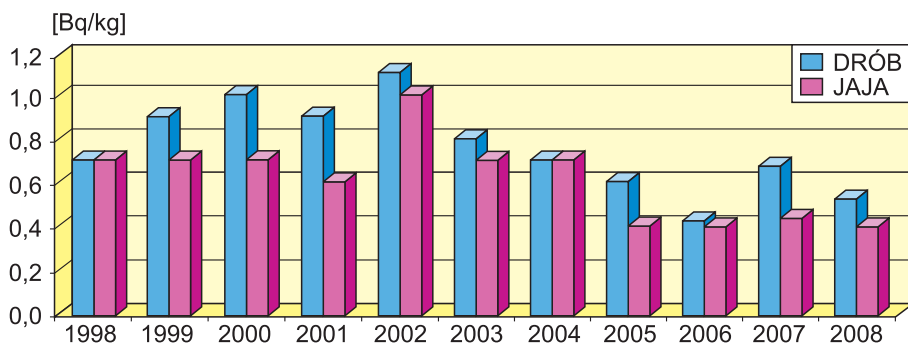
Wyniki pomiarów aktywności Cs-137 w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina) a także w mięsie z drobiu, w rybach i jajach, wykonanych w 2008 r. wyglądały następująco [średnia roczna wartość stężenia Cs-137]:

- mięso hodowlane – ok. 0,7 Bq/kg,
- drób – ok. 0,52 Bq/kg,
- ryby – ok. 0,84 Bq/kg,
- jaja – ok. 0,39 Bq/kg.

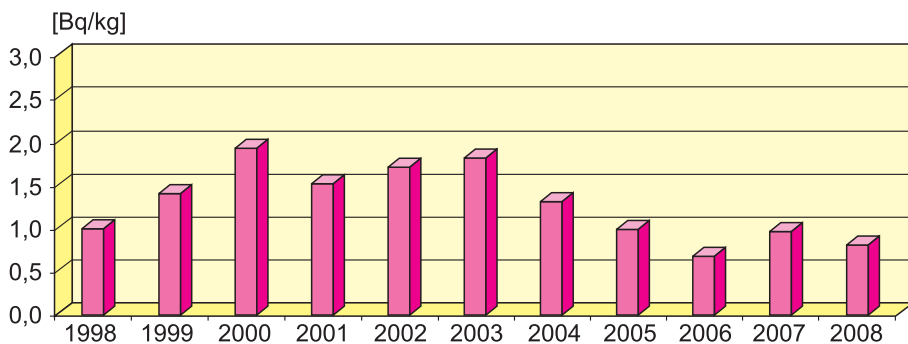
Rozkład czasowy aktywności Cs-137 w okresie 1998–2008, w różnych rodzajach mięsa zwierząt hodowlanych (wołowina, cielęcina, wieprzowina), a także w mięsie z drobiu, rybach i jajach przedstawiono na rys. III/6 – III/8. Uzyskane dane pokazują, że w 2008 roku średnie aktywności cezu w drobiu i rybach były niższe niż w roku poprzednim, a w mięsie i jajach – na poziomie z roku 2007. Aktywności te były w 2008 roku kilkunastokrotnie niższe w porównaniu z rokiem 1986 (awaria w Czarnobylu).



Rys. III/6. Średnie roczne stężenie Cs-137 w mięsie hodowlanym w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



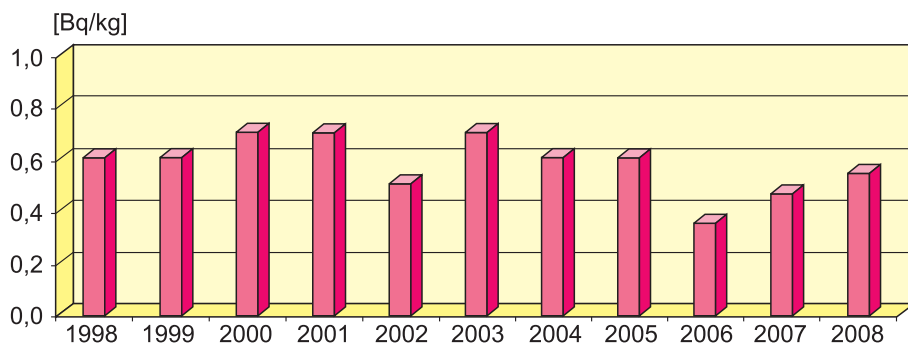
Rys. III/7. Średnie roczne stężenie Cs-137 w drobiu i w jajach w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



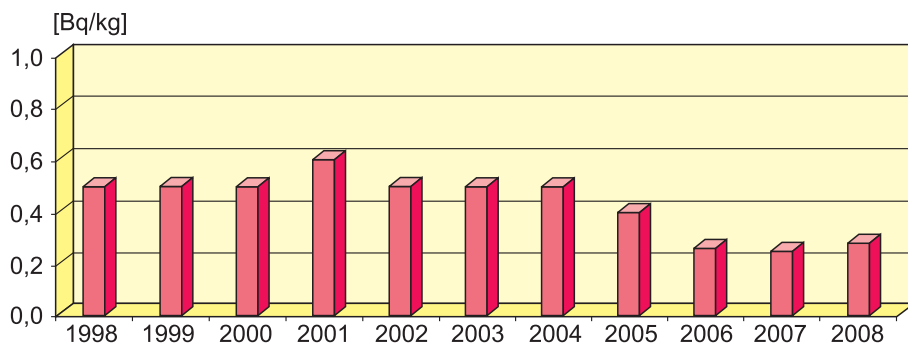
Rys. III/8. Średnie roczne stężenie Cs-137 w rybach w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

2.3. Warzywa, owoce, zboże i grzyby

Wyniki pomiarów promieniotwórczości sztucznej w warzywach i owocach wykonane w 2008 roku wskazują, że stężenia izotopów Cs-137 w warzywach zawierały się w granicach 0,1 – 0,74 Bq/kg, średnio 0,54 Bq/kg (rys. III/9), a w owocach w granicach 0,15 – 0,5 Bq/kg, średnio 0,28 Bq/kg (rys. III/10). W porównaniach długookresowych były na poziomie z roku 1985, a w stosunku do 1986 roku – kilkunastokrotnie niższe.



Rys. III/9. Średnie roczne stężenie Cs-137 w warzywach w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)



Rys. III/10. Średnie roczne stężenie Cs-137 w owocach w Polsce w latach 1998-2008 (PAA na podstawie wyników pomiarów wykonywanych przez stacje sanitarno-epidemiologiczne)

Aktywności Cs-137 w zbożach w 2008 roku zawierały się w granicach 0,2 – 1,32 Bq/kg (średnio 0,64 Bq/kg) i były zbliżone do wartości obserwowanych w 1985 roku; w otoczeniu ośrodka w Świerku i KSOP w Różanie nie przekraczały wartości 0,3 Bq/kg, tj. były na poziomie poniżej średniej krajowej. Średnie stężenia Cs-137 (cez-137) w trawie w otoczeniu ośrodka i składowiska w 2007 roku wynosiły, odpowiednio 4,6 oraz 12,1 Bq/kg.

W świeżych grzybach leśnych utrzymuje się nieco podwyższony – w porównaniu do podstawowych artykułów żywnościowych – poziom aktywności Cs-137. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2008 r. wskazują, że średnie aktywności cezu w podstawowych gatunkach świeżych grzybów wyniosły ok. 70,08 Bq/kg. Należy podkreślić, że w 1985 r., tj. w okresie przed awarią czarnobylską, aktywności cezu-137 w grzybach były również znacznie wyższe niż w innych produktach spożywczych, co może wskazywać, że radionuklid ten pochodzi z okresu prób z bronią jądrową (potwierdza to analiza stosunku izotopów cezu-134 i cezu-137 w 1986 roku).

Wyższe w stosunku do innych owoców stężenia cezu utrzymują się również w leśnych czarnych jagodach. Średnie stężenie Cs-137 wynosiło w 2008 roku 7,98 Bq/kg.

3. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNYCH RADIONUKLIDÓW W ŚRODOWISKU ZWIĘKSZONA WSKUTEK DZIAŁALNOŚCI CZŁOWIEKA

Monitoring radiacyjny środowiska obejmuje również obserwację sytuacji radiacyjnej na terenach, na których występuje zwiększony – w wyniku działalności człowieka – poziom promieniowania jonizującego pochodzącego od źródeł naturalnych. Do takich terenów zalicza się (jak podano w części II opracowania) tereny byłych zakładów wydobywania i przerobu rud uranu znajdujących się na terenie byłego województwa jeleniogórskiego.

W interpretacji wyników pomiarów posłużono się zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) *Guidelines for drinking-water quality, Vol. 1 Recommendations. Geneva, 1993 (poz. 4.1.3, str. 115)* wprowadzającymi tzw. poziomy referencyjne dla wody pitnej. Zgodnie z nimi całkowita aktywność α wody pitnej wynosi 100 mBq/dm³, natomiast aktywność β – 1000 mBq/dm³. Należy zaznaczyć, że wspomniane poziomy mają jedynie charakter wskaźnikowy – w przypadku ich przekroczenia zaleca się identyfikację radionuklidów.

W roku 2008 – zgodnie z programem monitoringu – przeprowadzono pomiary aktywności α i β dla 78 prób wody w rejonach dawnego górnictwa rud uranu, uzyskując następujące wyniki:

- publiczne ujęcia wody pitnej:
 - całkowita aktywność α – od 1,2 do 19,4 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 42,7 do 224,6 mBq/dm³.
- wody wypływające z wyrobisk górniczych (rzeki, stawy, źródła, studnie):
 - całkowita aktywność α – od 2,4 do 526,8 mBq/dm³,
 - całkowita aktywność β – od 39,5 do 3424,3 mBq/dm³,

przy czym górne poziomy aktywności wystąpiły w wodach wypływających ze sztolni nr 19a byłej kopalni „Podgórze” w Kowarach.

Jakkolwiek wody wypływające z wyrobisk górniczych, wody powierzchniowe i podziemne nie są przeznaczone do wykorzystania jako wody pitne i nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia, to z uwagi na ich podwyższoną promieniotwórczość powinny być nadal systematycznie kontrolowane.

Pomiarami objęto stężenia radonu w wodzie z publicznych ujęć na terenie Związku Gmin Karkonoskich. Zalecenia Unii Europejskiej dotyczące radonu w wodzie (*Commission Recommendations 2001/928 Euratom*) mówią, że dla ujęć publicznych o stężeniach radonu przekraczających 100 Bq/dm³ kraje członkowskie powinny ustanowić indywidualnie tzw. referencyjne poziomy stężeń radonu; dla stężeń przekraczających 1000 Bq/dm³ konieczne są działania zaradcze mające na względzie ochronę radiologiczną. W 2008 roku żaden z uzyskanych wyników stężenia radonu w wodzie nie przekroczył wartości 1000 Bq/dm³.

Stężenie radonu w wodzie z ujęć publicznych na terenie Związku Gmin Karkonoskich i miasta Jelenia Góra wynosiło od 0,6 do 229,5 Bq/dm³. Stężenie radonu w wodach wypływających z obiektów górniczych, charakteryzujących się najwyższą całkowitą promieniotwórczością α i β miało najwyższą wartość 558,3 Bq/dm³ w wodzie wypływającej ze sztolni nr 17 kopalni „Pogórze”.

Można ogólnie stwierdzić, że nawet w tym rejonie Polski, o potencjalnie najwyższym zagrożeniu radiacyjnym pochodzącym od radonu w wodzie i od naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w glebie, zagrożenie to jest dla miejscowej ludności pomijalnie małe.

4. NARAŻENIE LUDNOŚCI NA PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE

Narażenie statystycznego mieszkańca kraju na promieniowanie jonizujące wyrażone jako dawka skuteczna (efektywna) jest sumą dawek pochodzących od naturalnych źródeł promieniowania oraz od źródeł sztucznych, tj. wytworzonych przez człowieka. Pierwszą grupę źródeł narażenia stanowi przede wszystkim promieniowanie jonizujące emitowane przez radionuklidy będące naturalnymi składnikami wszystkich elementów środowiska naturalnego oraz promieniowanie kosmiczne. Do drugiej grupy zalicza się wszystkie – wykorzystywane w różnych dziedzinach działalności gospodarczej, naukowej oraz dla celów medycznych – sztuczne źródła promieniowania, takie jak aparaty rentgenowskie, akceleratory, sztuczne izotopy pierwiastków promieniotwórczych, reaktory jądrowe i urządzenia radiacyjne. Narażenie radiacyjne człowieka nie może być zatem całkowicie wyeliminowane, a jedynie ograniczone. Nie mamy bowiem wpływu na poziom promieniowania kosmicznego, czy zawartość naturalnych radionuklidów w skorupie ziemskiej, istniejących od miliardów lat. Wspomnianemu ograniczaniu podlega natomiast narażenie wywołane sztucznymi źródłami promieniowania jonizującego i ograniczenie to określane jest przez tzw. dawki graniczne (limity), które – zgodnie z dotychczasową wiedzą – nie powodują szkodliwych skutków zdrowotnych. Należy przy tym zaznaczyć, że limity te nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, a w szczególności nie obejmują narażenia od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych radionuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów znajdujących się w nienaruszonej skorupie ziemskiej; nie obejmują także dawek otrzymanych przez pacjentów w wyniku stosowania promieniowania w celach medycznych oraz dawek otrzymanych przez człowieka podczas awarii radiacyjnych, czyli w warunkach, w których źródło promieniowania nie jest pod kontrolą.

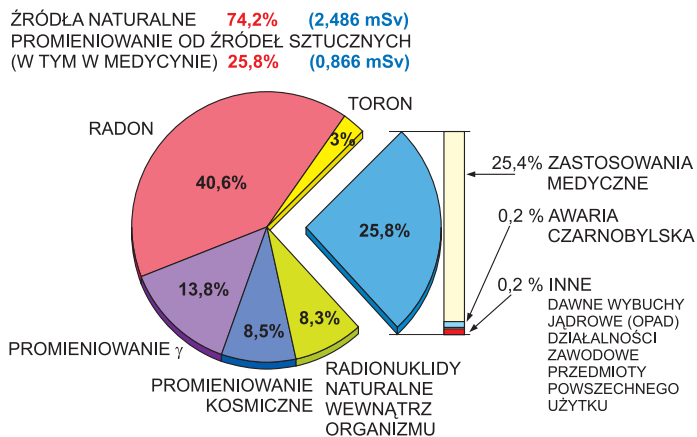
Limity narażenia dla osób z ogółu ludności uwzględniają napromieniowanie zewnętrzne oraz napromieniowanie wewnętrzne spowodowane radionuklidami, które dostają się do organizmu człowieka drogą pokarmową lub oddechową, i wyrażane są, podobnie jak dla narażenia zawodowego, jako:

- dawka skuteczna obrazująca narażenie całego ciała,
- dawka równoważna wyrażająca narażenie poszczególnych organów i tkanek ciała.

Podstawowym krajowym aktem normatywnym ustanawiającym powyższe limity jest rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. z 2005 r. Nr 20, poz. 168). Dokument ten stanowi m.in., że dla osób z ogółu ludności dawka graniczna (powodowana przez sztuczne źródła promieniowania jonizującego), wyrażona jako dawka skuteczna (efektywna), wynosi 1 mSv w ciągu roku kalendarzowego. Dawka ta może być w danym roku kalendarzowym przekroczona pod warunkiem, że w ciągu kolejnych pięciu lat kalendarzowych jej sumaryczna wartość nie przekroczy 5 mSv.

Ocenia się, że roczna dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Polski od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego (w tym od źródeł promieniowania stosowanych w diagnostyce medycznej) wynosiła w 2008 r. średnio 3,35 mSv, tj. utrzymywała się na poziomie z ostatnich kilku lat. Procentowy udział w tym narażeniu różnych źródeł promieniowania przedstawiono na

rys. III/11. Wartość tę oszacowano, uwzględniając dane uzyskane m.in. z Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi i Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach.



Rys. III/11. Udział różnych źródeł promieniowania jonizującego w średniej rocznej dawce skutecznej (3,35 mSv) otrzymanej przez statystycznego mieszkańca Polski w 2008 r.

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

- radonu i produktów jego rozpadu,
- promieniowania kosmicznego,
- promieniowania ziemskiego, tzn. promieniowania emitowanego przez naturalne radionuklidy znajdujące się w nienaruszonej skorupie ziemskiej,
- naturalnych radionuklidów wchodzących w skład ciała ludzkiego.

Z rysunku III/11 wynika, że w Polsce – podobnie, jak w wielu krajach europejskich – narażenie od źródeł naturalnych stanowi 74,2% całkowitego narażenia radiacyjnego, a wyrażone jako tzw. dawka skuteczna – wynosi ok. 2,5 mSv/rok. Największy udział w tym narażeniu ma radon i produkty jego rozpadu, od których statystyczny mieszkaniec Polski otrzymuje dawkę wynoszącą ok. 1,36 mSv/rok. Należy również zaznaczyć, że narażenie statystycznego mieszkańca Polski od źródeł naturalnych jest około 1,5-2 razy niższe niż mieszkańca Finlandii, Szwecji, Rumunii czy Włoch.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski w 2008 roku od źródeł promieniowania stosowanych w celach medycznych, głównie w diagnostyce medycznej obejmującej badania rentgenowskie oraz badania *in vivo* (tj. podawanie pacjentom preparatów promieniotwórczych), szacuje się na 0,87 mSv. Dominujący udział w tym narażeniu ma diagnostyka rentgenowska, od której statystyczny mieszkaniec naszego kraju otrzymuje dawkę skuteczną wynoszącą 0,8 mSv rocznie. Wartość ta nie odbiega znacząco od analogicznych wskaźników rejestrowanych w wielu krajach europejskich (m.in. w Danii, Norwegii, Szwecji i Hiszpanii).

Ponadto można stwierdzić, że:

- decydujący wpływ na narażenie medyczne populacji mają badania rtg klatki piersiowej;

- średnia dawka skuteczna przypadająca na jedno badanie wynosi 1,2 mSv, a dla najczęściej wykonywanych badań wartości te kształtują się następująco:
 - zdjęcia klatki piersiowej – ok. 0,11 mSv,
 - zdjęcia kręgosłupa i prześwietlenia płuc odpowiednio od 3 mSv do 4,3 mSv;
- zakres zmienności ww. wartości w odniesieniu do pojedynczych badań osiąga nawet dwa rzędy wielkości i wynika zarówno z jakości aparatury, jak i stosowania ekstremalnie odmiennych od typowych, warunków badania.

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

Narażenie radiacyjne powodowane:

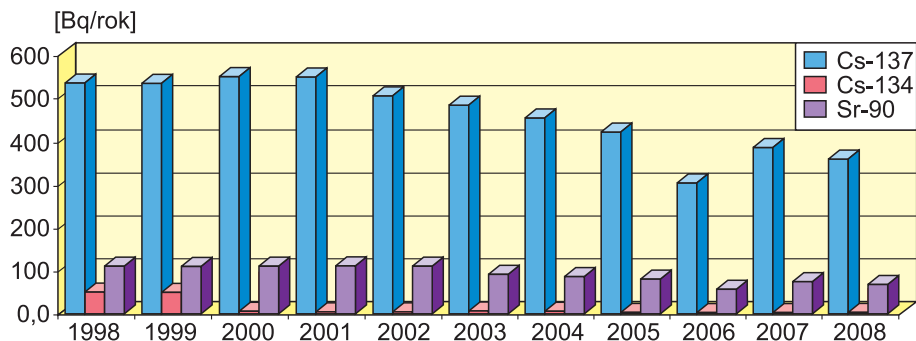
- obecnością sztucznych radionuklidów w żywności i środowisku pochodzących z wybuchów jądrowych i awarii radiacyjnych,
- wykorzystywaniem wyrobów powszechnego użytku emitujących promieniowanie lub zawierających substancje promieniotwórcze,
- działalnością zawodową związaną ze stosowaniem źródeł promieniowania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

podlega kontroli i ograniczeniom wynikającym ze standardów międzynarodowych określających limity narażenia ludności. Jak wspomniano wyżej, przepisy krajowe ustalają skuteczną roczną dawkę graniczną dla ludności wynoszącą 1 mSv. Na wartość dawki skutecznej statystycznego Polaka objętej tym limitem składają się wymienione wyżej elementy.

Narażenie statystycznego mieszkańca Polski od radionuklidów sztucznych – głównie izotopów cezu i strontu – w żywności i w środowisku oszacowano łącznie na ok. 0,010 mSv, przy czym narażenie od radionuklidów w żywności oszacowano na ok. 0,007 mSv (stanowi to ok. 0,5% dawki granicznej dla ludności). Wartości te wyznaczono na podstawie wyników pomiarów zawartości radionuklidów w artykułach spożywczych i produktach żywnościowych stanowiących podstawowe składniki przeciętnej racji pokarmowej, z uwzględnieniem aktualnych danych dotyczących spożycia poszczególnych jej składników. Podobnie jak w latach ubiegłych, największy udział w tym narażeniu przypada na artykuły mleczne, warzywne (w tym głównie ziemniaki), zbożowe i mięsne, natomiast grzyby, owoce leśne oraz dziczyzna, pomimo podwyższonej zawartości izotopów cezu i strontu, nie wnoszą – ze względu na stosunkowo niskie spożycie tych artykułów – znaczącego wkładu do tego narażenia. Warto dodać, że narażenie od naturalnego izotopu potasu (K-40), występującego powszechnie w żywności, wynosi ok. 0,17 mSv rocznie, czyli ok. 20-krotnie więcej od narażenia powodowanego radionuklidami sztucznymi. Dane nt. rocznego wchłaniania z żywnością radionuklidów sztucznych w latach 1998-2008, przedstawiono na rys. III/12.

Wartości obrazujące narażenie powodowane promieniowaniem emitowanym przez radionuklidy sztuczne zawarte w takich komponentach środowiska, jak gleba, powietrze i wody otwarte, określano na podstawie pomiarów zawartości poszczególnych radionuklidów w próbkach materiałów środowiskowych pobieranych w różnych regionach kraju (wyniki pomiarów podano w pkt. 1). Uwzględniając lokalne różnice w poziomie zawartości izotopu Cs-137, ciągle obecnego w glebie i w żywności, można oszacować, że maksymal-

na wartość dawki może być ok. 4-5-krotnie wyższa od wartości średniej, co oznacza, iż narażenie powodowane sztucznymi radionuklidami nie przekracza 10% dawki granicznej.



Rys. III/12. Średnie roczne wniknięcie z żywnością Cs-134, Cs-137 i Sr-90 w Polsce w latach 1998-2008

Narażenie radiacyjne od przedmiotów powszechnego użytku wynosiło w 2008 roku, podobnie jak w latach ubiegłych, ok. 0,003 mSv, co stanowi 0,5% dawki granicznej dla ludności. Podaną wartość wyznaczono głównie na podstawie pomiarów promieniowania emitowanego przez kineskopy telewizorów i radioizotopowe czujki dymu oraz promieniowania γ emitowanego przez radionuklidy sztuczne wykorzystywane przy barwieniu płytek ceramicznych czy porcelany. W obliczonej wartości dawki uwzględniono przyczynę pochodzący od promieniowania kosmicznego, otrzymywany przez pasażerów podczas przelotów samolotami. W związku z coraz powszechniejszym stosowaniem ekranów oraz monitorów LCD w miejsce dotychczas używanych lamp kineskopowych dawka, jaką otrzymuje statystyczny Polak od tych urządzeń, ulega systematycznemu zmniejszeniu.

Narażenie statystycznego Polaka w trakcie działalności zawodowej ze źródłami promieniowania jonizującego (realizowanej na podstawie zezwoleń, itp. – szerzej przedstawione w części II) wynosiło w 2008 roku ok. 0,002 mSv, co stanowi 0,2% dawki granicznej.

Jak wynika z powyższego, łączne narażenie na promieniowanie statystycznego mieszkańca naszego kraju w 2008 roku, powodowane promieniowaniem pochodzącym ze sztucznych źródeł promieniowania jonizującego, z wyłączeniem narażenia medycznego (a przy dominującym udziale narażenia pochodzącego od Cs-137 (cez-137), obecnego w środowisku w wyniku wybuchów jądrowych i awarii czarnobylskiej), wynosiło ok. 0,010 mSv, tj. 1,5% dawki granicznej od sztucznych izotopów promieniotwórczych dla osób z ogółu ludności, wynoszącej 1 mSv rocznie. Warto przy tym podkreślić, że wartość 0,010 mSv stanowi jednocześnie zaledwie ok. 0,4% dawki otrzymywanej przez statystycznego mieszkańca Polski od wszystkich źródeł promieniowania jonizującego.

Przytoczone dane pozwalają stwierdzić, że w świetle przyjętych na świecie i stosowanych w kraju przepisów ochrony radiologicznej narażenie radiacyjne statystycznego mieszkańca Polski w 2008 roku będące następstwem stosowania sztucznych źródeł promieniowania jonizującego jest bardzo małe.

IV. WSPÓŁPRACA Z ZAGRANICĄ – GŁÓWNE KIERUNKI I ZADANIA

Koordinacja międzynarodowej współpracy Polski w dziedzinie pokojowego zastosowania energii i techniki jądrowej jest jednym z ustawowych zadań Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki. Zadanie to jest realizowane w ścisłej współpracy z Ministrem Spraw Zagranicznych oraz innymi ministrami (kierownikami urzędów centralnych) zgodnie z zakresem ich kompetencji.

Współpraca z zagranicą, koordynowana przez Prezesa PAA, obejmuje reprezentowanie Rzeczypospolitej na forum organizacji międzynarodowych oraz współpracę o charakterze bilateralnym; partnerów tej współpracy przedstawiono na rys. IV/1.

Organizacje międzynarodowe



Rys. IV/1. Współpraca międzynarodowa koordynowana i realizowana przez PAA

1. WSPÓŁPRACA Z ORGANIZACJAMI MIĘDZYNARODOWYMI

Prezes PAA reprezentuje RP oraz koordynuje współpracę RP z następującymi organizacjami międzynarodowymi:

- Wspólnotą Euratom,
- Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA) w Wiedniu – Polska jest członkiem założycielem MAEA od 1957 r.,

- Europejską Organizacją Badań Jądrowych (CERN) w Genewie – Polska jest pełnoprawnym członkiem Organizacji od 1 lipca 1991 r.,
- Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych (ZIBJ) w Dubnej – Polska jest członkiem założycielem organizacji od 1956 r.,
- Organizacją Traktatu o całkowitym zakazie prób jądrowych (CTBTO z siedzibą Tymczasowego Sekretariatu Technicznego w Wiedniu) – Traktat został ratyfikowany przez Polskę w maju 1999 r. Prezes Agencji pełni rolę koordynatora krajowego (tzw. *national focal point*),
- Agencją Energii Jądrowej OECD (*Nuclear Energy Agency*) – Polska nie jest pełnoprawnym członkiem Agencji; współpraca ma charakter kontaktów roboczych,
- Europejskim Towarzystwem Energii Atomowej (EAES).

1.1. Europejska Wspólnota Energii Atomowej (Euratom)

W ramach członkostwa Polski w Europejskiej Wspólnocie Energii Atomowej, przedstawiciele PAA uczestniczą w pracach grup roboczych i ciał konsultacyjnych Rady Unii Europejskiej i Komisji Europejskiej, a w szczególności:

- Komitecie Naukowo-Technicznym Wspólnoty Euratom, powołanym na podstawie art. 134 Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Euratom);
- Grupie Wysokiego Szczebla ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators' Group*) ds. bezpiecznego postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym;
- Komitecie w sprawie programów pomocowych przy likwidacji obiektów jądrowych;
- Grupach powołanych na podstawie Traktatu Euratom: art. 31 (ds. podstawowych norm ochrony zdrowia pracowników i ludności przed niebezpieczeństwem promieniowania jonizującego) i art. 37 (ds. postępowania z odpadami promieniotwórczymi);
- Grupach powołanych na podstawie Traktatu Euratom: art. 35 (ds. monitoringu poziomu napromieniowania powietrza, wód i gleby i kontroli przestrzegania podstawowych norm, a także kontroli przez KE sytuacji w krajach członkowskich w tym zakresie) i art. 36 (ds. przekazywania do KE wyników pomiarowych z monitoringu radiacyjnego kraju w sytuacji normalnej i podczas zdarzeń radiacyjnych);
- Komitecie doradczym w sprawie instrumentu na rzecz współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądrowego;
- Grupie Roboczej Rady UE ds. Kwestii Atomowych – B.7 ATO;
- Połączonej Grupie Roboczej Rady UE ds. Badań i Rozwoju oraz ds. Kwestii Atomowych – G.14 RECH/ATO (we współpracy z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego jako instytucją wiodącą);
- Komitecie Doradczym Agencji Dostaw Euratomu (we współpracy z Ministerstwem Gospodarki jako instytucją wiodącą).

Podczas prac grupy ATO przygotowano bądź zaopiniowano w 2008 roku m.in. projekty następujących dokumentów:

- „Ramowego programu energetyki jądrowej”, prezentującego obecny stan sektora jądrowego w UE i możliwe scenariusze jego rozwoju w przyszłości, w kontekście szerszej strategii energetycznej;

- Projektu dyrektywy ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa instalacji jądrowych;
- Szóstego raportu sytuacyjnego dotyczącego postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym;
- Raportu KE (Euratom) na czwartą konferencję przeglądową Konwencji bezpieczeństwa jądrowego;
- Wstępnego raportu KE (Euratom) na trzecią konferencję przeglądową Wspólnej Konwencji bezpieczeństwa w postępowaniu z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwem w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi;
- Wniosków Rady UE na temat pomocy krajom trzecim w zakresie bezpieczeństwa jądrowego;
- Komunikatu Komisji Europejskiej do Rady UE i Parlamentu Europejskiego w sprawie bezpieczeństwa jądrowego;
- Przystąpienia Wspólnoty Euratom do poprawionej Konwencji o ochronie fizycznej materiałów i obiektów jądrowych, przedstawiającego też stan ratyfikacji Konwencji w krajach członkowskich;
- Sprawozdania KE na temat funduszy likwidacyjnych;
- sprawy umów międzynarodowych Wspólnoty Euratom z Federacją Rosyjską, Chinami, Kanadą i KEDO (*Korean Peninsula Energy Development Organization*).

W 2008 roku prace w „Komitecie Doradczym w sprawie instrumentu na rzecz współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądrowego” koncentrowały się na analizie propozycji konkretnych form pomocy materialnej ze strony UE dla Federacji Rosyjskiej, Ukrainy, Białorusi, Armenii, a także Egiptu i Jordanii. Aktywność grup roboczych w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego, odpadów promieniotwórczych, wypalonego paliwa jądrowego i funduszy na likwidację obiektów jądrowych można interpretować jako przejaw większego zainteresowania KE zagadnieniami energetyki jądrowej. Ponadto, w 2008 roku, we współpracy z Unią Europejską kontynuowany był zintegrowany projekt EURANOS „Europejskie podejście do zarządzania kryzysowego w stanach zagrożenia radiologicznego i jądrowego”.

Zgodnie z postanowieniami ustawy z 11 marca 2004 r. o współpracy Rady Ministrów z Sejmem i Senatem w sprawach związanych z członkowstwem Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej (Dz. U. nr 52, poz. 515 z późn. zm.) przygotowano w roku ubiegłym 5 stanowisk Rządu RP dotyczących zagadnień szeroko pojętej atomistyki. Natomiast inspektorzy dozoru jądrowego PAA uczestniczyli w inspekcjach przeprowadzanych w Polsce przez inspektorów Euratomu.

1.2. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA)

Najwyższym organem kierowniczym MAEA jest Konferencja Generalna, której sesje odbywają się corocznie. W 2008 roku miała ona miejsce na przełomie września i października w Wiedniu. Oficjalna delegacja PAA, której przewodniczącym był Prezes PAA, uczestniczyła w jej posiedzeniu.

Składka członkowska Polski do MAEA (opłacana w ramach budżetu PAA) wyniosła w 2008 roku:

- 213 284 USD i 900 878 euro do budżetu regularnego;
- 386 400 USD (płatne w złotych polskich) na Fundusz Współpracy Technicznej (FWT);

Obie pozycje obliczane są na podstawie skali składek ONZ dla danego państwa za dany rok.

Współpraca naukowo-techniczna i pomoc techniczna MAEA dla Polski

Tabela IV/1 przedstawia dane dotyczące wartości pomocy technicznej (dostawy unikatowej aparatury i urządzeń, staże i stypendia zagraniczne, wizyty ekspertów) uzyskanej przez Polskę za pośrednictwem MAEA w 2008 roku. Dla porównania zamieszczono również całkowitą wysokość pomocy udzielanej Polsce w ciągu poprzednich dziesięciu lat.

Tabela IV/1. Pomoc techniczna udzielona Polsce przez MAEA w latach 1998-2008 (MAEA)

Rok	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
tys. USD	1681	1990	1934	219	428	278	579	1664	265	632	535

Tabela IV/2 przedstawia zestawienie 8 projektów pomocy technicznej MAEA realizowanych w Polsce w 2008 roku.

Tabela IV/2. Programy pomocy technicznej MAEA realizowane w Polsce w 2008 roku (MAEA)

Nr programu MAEA	Nazwa (przedmiot) projektu	Beneficjent
POL/4/016	Uruchomienie ośrodka PET w Warszawie	ŚLCJ UW – Warszawa
POL/4/017	Konwersja rdzenia reaktora MARIA	IEA – Świerk
POL/6/007	Opracowanie radiacyjnych technologii wytwarzania nowych produktów polimerowych do celów medycznych	MITR PŁ – Łódź
POL/6/008	Uruchomienie krajowego programu zapewnienia jakości radioterapii	COI – Warszawa
POL/6/009	Uruchomienie infrastruktury radioterapii protonowej w leczeniu raka oka	IFJ PAN – Kraków
POL/8/019	Unowocześnienie liniowego akceleratora stosowanego do sterylizacji przeszczepów i produktów żywnościowych	IChiTJ – Warszawa
POL/8/020	Użycie promieniowania jonizującego w wytwarzaniu i modyfikacji materiałów nanostrukturalnych	IChiTJ – Warszawa
POL/8/021	Zastosowanie technologii promieniotwórczych do biomateriałów w sektorze opieki medycznej	IChiTJ – Warszawa

W 2008 roku zatwierdzono dwa nowe krajowe programy współpracy technicznej, które będą realizowane w Polsce w latach 2009-11:

- 1) POL/0/010 – Rozwój zaawansowanego systemu skanowania przemysłowego z zastosowaniem promieniowania γ z bezprzewodowym pozyskiwaniem danych;
- 2) POL/4/018 – Uruchomienie ośrodka PET w Warszawie, faza II.

W 2008 roku Polska uczestniczyła w 25 projektach współpracy regionalnej MAEA (region środkowej i wschodniej Europy). W ramach projektów regionalnych polscy przedstawiciele wzięli udział w 41 spotkaniach, kursach i warsztatach (60 uczestników); w zdecydowanej większości udział ten został dofinansowany przez MAEA. Polacy uczestniczyli także w organizowanych przez MAEA 14 spotkaniach technicznych (19 uczestników) i 6 konferencjach (21 uczestników).

W ubiegłym roku polscy specjaliści przebywali na 10 stypendiach zagranicznych MAEA, odpowiadających 36 osobomiesiącom i 1 wizycie naukowej za granicą (2 osobotygodnie). Natomiast zagraniczni specjaliści przebywali w Polsce na 18 stypendiach (41 osobomiesiąc) i 5 wizytach naukowych (7 osobotygodni).

W 2008 roku zostały zorganizowane w Polsce 3 międzynarodowe spotkania szkoleniowo-naukowe pod patronatem MAEA:

- spotkanie techniczne nt. rozwoju radiofarmaceutyków zawierających Re-188 i Y-90 dla terapii radioizotopowej, Warszawa, 30 czerwca – 4 lipca 2008 r. (IEA POLATOM);
- regionalny kurs szkoleniowy nt. markerów molekularnych, Katowice, 30 czerwca – 11 lipca 2008 r. (Katedra Genetyki Uniwersytetu Śląskiego);
- spotkanie koordynacyjne nt. usuwania organicznych zanieczyszczeń z emisji gazowych za pomocą wiązek elektronów, Białowieża, 15-19 września 2008 r. (IChITJ).

W dniach 30 listopada – 4 grudnia 2008 r. przebywał w Polsce z wizytą roboczą nowy pracownik Wydziału Europy w Departamencie Współpracy Technicznej MAEA, odpowiedzialny za współpracę z Polską, dr Ivan Videnovic. W trakcie pobytu w Polsce zwiedził ośrodki badawcze uczestniczące w programie współpracy technicznej MAEA w Krakowie, Warszawie i Świerku. Na spotkaniu z Prezesem PAA omówiono przyszłość współpracy technicznej Polski i MAEA.

Inne dziedziny i formy współpracy z MAEA

Współpraca z MAEA obejmowała również takie dziedziny, jak:

- Udział w koordynowanym przez MAEA międzynarodowym systemie wczesnego powiadamiania o awariach obiektów jądrowych i wzajemnej pomocy państw w przypadku takich awarii (*Emergency Notification and Assistance Convention* – ENAC).
- Udział w systemie klasyfikacji zdarzeń jądrowych INES (*International Nuclear Events Scale*), zapewniającym otrzymywanie bieżących, dostępnych w MAEA informacji o incydentach, które ze względu na lokalny zasięg ich skutków nie są objęte procedurami wczesnego powiadamiania.
- Realizację zobowiązań w zakresie kontroli państwa nad obrotem i przepływem przez terytorium RP materiałów i urządzeń jądrowych podlegających szczególnemu nadzorowi w celu przeciwdziałania rozprzestrzenianiu broni jądrowej (w tym nadzór nad realizacją zobowiązań Polski związanych z systemem zabezpieczeń MAEA (*safeguard*). Zadanie to wykonuje punkt kontaktowy przy Wydziale ds. Nieprolifracji PAA we współdziałaniu z MG i MSZ.
- Bieżącą współpracę w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, polegającą m.in. na współdziałaniu polskich ekspertów w opracowywaniu oraz

nowelizacji norm i zaleceń w zakresie: bezpieczeństwa reaktorów badawczych wyłączanych z eksploatacji, ochrony środowiska naturalnego, transportu materiałów promieniotwórczych, standardów bezpieczeństwa dla elektrowni jądrowych, kryteriów radiologicznych dla długożyciowych radionuklidów w różnych materiałach, itp.

- Popularyzację w społeczeństwie wiedzy o wszelkich aspektach pokojowych zastosowań energii jądrowej i promieniowania jonizującego w różnych dziedzinach gospodarki i życia (m.in. przez udostępnianie popularnonaukowych wydawnictw i filmów).

Ponadto w Polsce prowadzona jest, we współpracy z MAEA, baza danych INIS (*International Nuclear Information System*).

1.3. Europejska Organizacja Badań Jądrowych (CERN)

W 1954 r. weszła w życie Konwencja o utworzeniu Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych w Genewie, podpisana w Paryżu w 1953 r. w imieniu rządów 12 zachodnioeuropejskich państw założycielskich. Od lat sześćdziesiątych Polska korzystała w CERN ze statusu obserwatora, a w lipcu 1991 roku została pełnoprawnym państwem członkowskim CERN. Od 1999 roku do CERN należy 20 państw: Austria, Belgia, Bułgaria, Czechy, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Norwegia, Polska, Portugalia, Słowacja, Szwajcaria, Szwecja, Węgry, Wielka Brytania i Włochy.

W 2008 roku przedstawiciele Polski uczestniczyli w pracach kolejalnych organów zarządzających i doradczych CERN. Członkami Rady CERN, czyli najwyższego organu zarządzającego byli: Prezes PAA – z ramienia Rządu RP i prof. Jan Nassalski z IPJ – jako reprezentant środowiska naukowego. W Komitecie polityki naukowej (organ doradczy Rady) zasiada prof. Agnieszka Zalewska z IFJ PAN.

W 2008 roku składka Polski do CERN wyniosła 24,7 mln CHF. Wysokość składek członkowskich poszczególnych państw (w mln CHF) oraz procentowy udział poszczególnych składek w całości budżetu CERN podano w tab. IV.3.

Tabela IV.3. Składki członkowskie do CERN w 2008 roku (CERN)

	MCHF	%		MCHF	%		MCHF	%
Austria	23,6	2,19	Grecja	20,0	1,83	Słowacja	3,9	0,37
Belgia	30,0	2,74	Hiszpania	90,0	8,34	Szwajcaria	32,6	3,03
Bułgaria	2,1	0,20	Holandia	49,0	4,51	Szwecja	27,6	2,56
Czechy	10,4	0,96	Niemcy	209,0	19,39	Węgry	8,9	0,83
Dania	20,0	1,82	Norwegia	29,1	2,71	Wlk. Brytania	186,7	17,35
Finlandia	15,0	1,40	Polska	24,7	2,30	Włochy	123,0	11,43
Francja	161,0	14,92	Portugalia	12,0	1,12			

Informacje statystyczne dotyczące różnych form zaangażowania polskich naukowców w pracach prowadzonych w CERN prezentuje tabela IV.4

Tabela IV.4. Polscy pracownicy i współpracownicy CERN (CERN)

Rok	Pracownicy etatowi CERN (Staff)	Pracownicy naukowci na kontraktach i związani z projektami (Project Associate/Unpaid Associate – UA/UA with subsistence)	Studenci techniczni (Technical students)	Stypendyści (Fellows)
1998	17	8	-	13
1999	16	7	2	9
2000	17	8	7	12
2001	19	7	18	7
2002	19	8	10	7
2003	21	13	25	15
2004	24	24	18	16
2005	26	49	24	19
2006	33	87	14	23
2007	38	68	11	21
2008	40	30	16*	21

* W tym 3 doktorantów.

Ponadto, 22 osoby miały status „użytkowników”, tzn. spędzili w CERN co najmniej 80% czasu pracy.

W 2008 roku zakończono budowę kompleksu akceleratorowego LHC (*Large Hadron Collider*). W dniu 21 października 2008 roku miała miejsce oficjalna uroczystość otwarcia LHC. Niestety, na skutek awarii w jednym z sektorów urządzenia pełne wykorzystanie kompleksu do celów badawczych nastąpi dopiero w 2009 roku.

Budowie LHC towarzyszyły przygotowania do 4 wielkich międzynarodowych programów badawczych w CERN i ośrodkach współuczestniczących w planowanych eksperymentach (przy każdym eksperymencie podana została lista polskich jednostek naukowych biorących w nich udział):

- ATLAS (*A Toroidal LHC Apparatus*) – Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Kraków, Wydział Fizyki i Techniki Jądrowej AGH, Kraków;
- CMS (*Compact Muon Solenoid*) – Instytut Fizyki Doświadczalnej UW, Warszawa, Instytut Problemów Jądrowych, Warszawa;
- ALICE (*A Large Ion Collider Experiment*) – Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Kraków, Instytut Problemów Jądrowych, Warszawa, Instytut Fizyki PW, Warszawa;
- LHCb (*LHC experiment – b quark*) – Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Kraków, Instytut Problemów Jądrowych, Warszawa.

Ponadto, polskie ośrodki naukowe biorą również udział w następujących pracach badawczych CERN: CNGS2.ICARUS (eksperyment neutrinowy), DELPHI (eksperyment fotonowo-hadronowy), ISOLDE (badania z użyciem separatora izotopów na wiązce).

1.4. Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych (ZIBJ)

Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych (ZIBJ) jest międzynarodową naukową organizacją międzyrządową z siedzibą w Dubnej (Rosja), która powstała w 1956 roku. Członkami

założycielami było 12 państw byłego obozu socjalistycznego, m.in. Polska. Zmiany ustrojowe, jakie zaszły w tych państwach, sprawiły, że od 1992 roku Instytut posiada nowy statut, a jego członkami jest 18 państw. Na podstawie umów dwustronnych współpracują z ZIBJ 3 państwa: Węgry, Niemcy i RPA.

Instytut dysponuje dużymi urządzeniami badawczymi, niedostępnymi w krajach członkowskich, takimi jak: impulsowe źródło neutronów-reaktor IBR-2 (obecnie modernizowany w IBR-2M), akceleratory: nuklotron, fazotron, kompleks akceleratorów do badań w dziedzinie fizyki jądra. W 2008 roku wymienione wyżej urządzenia badawcze pracowały efektywnie, zgodnie z planem.

Całą działalność Instytutu można podzielić na 3 obszary: badania fundamentalne, badania stosowane, działalność edukacyjna. W ZIBJ istnieje 10 kierunków badawczych. Polska jest zaangażowana głównie w badania: fazy skondensowanej materii metodami neutronowymi, fizyki ciężkich jonów oraz fizyki cząstek elementarnych materii. Równoległe do badań eksperymentalnych polscy uczeni prowadzą prace teoretyczne dotyczące wymienionych wyżej kierunków badawczych. ZIBJ jest atrakcyjnym miejscem dla prowadzenia badań przez polskich uczonych, zwłaszcza z mniejszych ośrodków naukowych, co przyczynia się do podnoszenia kwalifikacji kadr naukowych. O znaczeniu prac prowadzonych w ZIBJ świadczy utrzymująca się na wysokim poziomie liczba publikacji naukowych, które powstały w wyniku badań prowadzonych w Instytucie oraz intensywna wymiana specjalistów.

Najwyższym organem kierowniczym ZIBJ jest Komitet Pełnomocnych Przedstawicieli rządów państw członkowskich (KPP), zwoływany dwa razy w roku (w marcu i listopadzie). Funkcję Pełnomocnego Przedstawiciela rządu RP w ZIBJ w 2008 roku sprawował profesor dr hab. Ziemowit Popowicz z Uniwersytetu Wrocławskiego, powołany przez Prezesa Rady Ministrów na wniosek Ministra Środowiska w dniu 23 kwietnia 2007 r. W okresie międzyzesesyjnym Zjednoczonym Instytutem kieruje dyrekcja, wybierana przez KPP na 5-letnią kadencję. Naukowym organem doradczym KPP jest Rada Naukowa licząca 48 członków, z których 18 jest mianowanych i reprezentuje każde z państw członkowskich, natomiast pozostali są wybierani. W marcu 2008 roku został zatwierdzony przez KPP nowy skład Rady Naukowej na okres 5 lat. W skład Rady Naukowej weszło 3 przedstawicieli Polski, wyłonionych w trybie przewidzianym statutem: prof. Mieczysław Budzyński (UMCS – Lublin), prof. Wojciech Nawrociak (UAM – Poznań) i prof. Krzysztof Królas (UJ – Kraków). Do najważniejszych zadań Rady należy ocena działalności naukowej Instytutu, opiniowanie planów prac naukowo-badawczych, przeprowadzanie ekspertyz, ocena nowych projektów i programów. W 2008 roku Rada Naukowa zbierała się dwukrotnie (zgodnie z planem). Organem doradczym KPP w dziedzinie finansów jest Komitet Finansowy, którego posiedzenia odbyły się w poprzednim roku 2 razy, również zgodnie z planem. Poza wymienionymi już spotkaniami organów zarządzających i doradczych, odbyły się posiedzenia Komitetów Programowo-Doradczych Rady Naukowej ds. poszczególnych kierunków badawczych (4) oraz posiedzenie Grupy roboczej ds. finansowych (1). Podczas spotkań kontynuowane były prace związane z reorganizacją Instytutu, wprowadzeniem zmian do strategicznego planu rozwoju ZIBJ, tzw. „road map”, opracowaniem podstawowych założeń 7-letniego planu rozwoju ZIBJ na lata 2010-2016 oraz przygotowaniem dokumentów normatywnych.

Istotnym problemem poruszonym na posiedzeniu Grupy roboczej ds. finansowych było ustosunkowanie się do propozycji Dyrekcji ZIBJ w sprawie znacznego wzrostu budżetu Instytutu w latach 2011-2015 (w związku z planowanym rozwojem bazy eksperymentalnej Instytutu) oraz wprowadzenie zmian do metodyki obliczania składek członkowskich, począwszy od 2011 roku. Przedstawiciele Polski, aktywnie uczestniczący w obradach, wyrazili zaniepokojenie tymi projektami, uznając je za niemożliwe do zrealizowania w dobie kryzysu światowego systemu ekonomicznego. Poinformowali także, że takie działania mogą doprowadzić do problemów z uzyskaniem środków finansowych na wpłatę całej kwoty składki członkowskiej.

W 2008 roku składka członkowska Polski wzrosła o 24% i wyniosła 2532,3 tys. USD. Obliczona została według przyjętego w 2003 roku programu reformy finansowej Instytutu do 2010 roku. Zgodnie z nim budżet ZIBJ, a wraz nim składki członkowskie stopniowo wzrastają, począwszy od 2007 roku (po 4-letnim okresie zamrożenia). Podobnie jak w latach ubiegłych, część wpłaconej składki (730,3 tys. USD) została przeznaczona na wypłatę „dolarowych” uposażeń polskich pracowników. Ponadto, 418 tys. USD było do dyspozycji Pełnomocnego Przedstawiciela Rządu RP w ZIBJ i zostało przeznaczone na dofinansowanie konkretnych tematów badawczych (realizowanych w ZIBJ) oraz programów naukowych prowadzonych w polskich ośrodkach naukowych we współpracy z ZIBJ.

Tabela IV.5. Budżet ZIBJ i składka członkowska Polski w latach 2005-2008 (ZIBJ)

Wg uchwały	Budżet ZIBJ				Składka członkowska Polski			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
KPP na rok:								
Tys. USD	37 776	37 776	46 127	55 968	1701,8	1701,8	2042,2	2532,3

W ubiegłym roku nastąpił dalszy wzrost zainteresowania programem Bogolubow-Infeld, zainicjowanym przez Polskę i realizowanym w ramach celowego finansowania (w ramach polskiej składki członkowskiej). Założeniem tego programu jest zachęcanie studentów i doktorantów do prowadzenia badań naukowych w ZIBJ. Polscy doktoranci i studenci ostatnich lat przyjeżdżają do Dubnej w celu odbycia praktyk oraz przygotowania prac dyplomowych wykorzystujących wyniki badań prowadzonych na urządzeniach badawczych Instytutu. Raz w roku przyjeżdżają również uzdolnieni uczniowie szkół średnich (klas matematyczno-fizycznych) ze swoimi nauczycielami, by przeprowadzić serię ćwiczeń laboratoryjnych. W minionym roku w ramach tego programu przebywało w Dubnej 58 osób: doktorantów i studentów, oraz 15 uczniów. Ponadto zorganizowane zostało w Poznaniu na UAM seminarium sprawozdawcze z udziałem 50 polskich studentów oraz gości z ZIBJ. Materiały uzyskane w ZIBJ (Program Bogolubow-Infeld) wykorzystano w minionym roku do przygotowania 8 prac magisterskich.

Informacje statystyczne, dotyczące wymiany specjalistów oraz uzyskanych w ZIBJ rezultatów prezentują tabele IV.5. i IV.6.

Tabela IV.6. Polscy pracownicy naukowcy w ZIBJ w latach 2000-2008 (ZIBJ)

Rok (stan na 31.12.):	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Polscy pracownicy w ZIBJ (na kontraktach > 6 m.-cy)	18	15	16	19	22	22	24	25	24

W 2008 roku współpracę z ZIBJ, połączoną z oddelegowaniem pracowników na kontrakty długoterminowe (powyżej 6 miesięcy), prowadziło 10 jednostek naukowo-badawczych (IEA, IPJ, IFJ PAN, IChiTJ, UMCS, AGH, UAM, Uniwersytet Wrocławski, Akademia Świętokrzyska, Wielkopolskie Centrum Onkologii). W ciągu 2008 roku pracę na takim kontrakcie podjęło 2 nowych pracowników, a 3 osoby zakończyły kontrakt. Należy podkreślić, że z 24 polskich pracowników przebywających w ZIBJ, aż 9 osób to młodzi specjaliści, rozpoczynający swoją pracę po ukończeniu studiów (poniżej 30 lat). Wszyscy te osoby po raz pierwszy przyjechały do ZIBJ w ramach programu Bogolubow-Infeld. W 2008 roku przebywało na krótkoterminowych delegacjach na koszt ZIBJ 111 polskich specjalistów z 15 polskich ośrodków, uczestnicząc w pomiarach lub opracowując ich wyniki. Ponadto 21 osób wzięło udział w konferencjach i posiedzeniach naukowo-organizacyjnych. W ubiegłym roku gościło w Polsce 85 pracowników ZIBJ, w ramach wspólnie prowadzonych badań oraz uczestnictwa w sympozjach i konferencjach międzynarodowych organizowanych w Polsce.

Tabela IV.7. Rezultaty pracy polskich naukowców w ZIBJ w latach 2000-2008 (ZIBJ)

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Publikacje naukowe	54	58	56	58	83	58	93	107	61
Referaty, raporty, preprinty	34	54	55	41	83	41	116	123	54

1.5. Organizacja Traktatu o całkowitym zakazie prób jądrowych (CTBTO)

Od momentu ratyfikowania przez Polskę Traktatu o całkowitym zakazie prób jądrowych (CTBT), tj. 25 maja 1999 roku, Prezes Państwowej Agencji Atomistyki koordynuje od strony technicznej i finansowej współpracę Polski z Organizacją Traktatu - CTBTO. Do końca roku 2008 CTBT został podpisany przez 180, a ratyfikowany przez 148 państw (w tym 35 z 44 wymienionych w Aneksie 2 do Traktatu, decydujących o wejściu Traktatu w życie).

Zadania Organizacji wykonuje Tymczasowy Sekretariat Techniczny (PTS) z siedzibą w Wiedniu, zajmujący się obecnie przygotowaniem docelowej infrastruktury reżimu weryfikującego wypełnianie porozumień Traktatu przez jego strony. System składa się z pięciu podsystemów ukierunkowanych na techniki służące wykryciu niezadeklarowanych eksplozji jądrowych (Międzynarodowy System Monitoringu w zakresie czterech technik pomiarowych – sejsmicznej, hydroakustycznej, infradźwiękowej, monitorowania radionuklidów – oraz inspekcje na miejscu). Organem decyzyjnym CTBTO jest Komisja Przygotowawcza (w jej posiedzeniach plenarnych uczestniczyli w 2008 roku przedstawiciele PAA oraz MSZ); natomiast funkcje doradcze pełnią: Grupa Robocza A, zajmująca się sprawami budżetowo-administracyjnymi, oraz Grupa Robocza B, zajmująca się sprawami technicznymi. Składka Polski do budżetu CTBTO w 2008 roku wyniosła 221 360 USD oraz 275 624 EUR.

1.6. Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju – Agencja Energii Jądrowej (OECD/NEA)

Agencja Energii Jądrowej (NEA) jest autonomiczną, wyspecjalizowaną agendą OECD z siedzibą w Paryżu. NEA grupuje 28 państw OECD i ma na celu wspieranie państw członkowskich w utrzymaniu i rozwijaniu energetyki jądrowej. Polska, po uzyskaniu w 1996 r.

członkostwa w OECD, złożyła 28 lipca 1999 roku wniosek o członkostwo w NEA. Jednak jego rozpatrzenie jest formalnie do dziś zawieszona, z powodu braku w Polsce programu energetyki jądrowej i niewielki, jak dotychczas, udział Polski w pracach NEA. W efekcie starań podjętych przez PAA, we współpracy ze Stałym Przedstawicielstwem RP przy OECD, 18 października 2007 roku Komitet Sterujący NEA wyraził zgodę na uczestnictwo przedstawicieli Polski w pracach wskazanych komitetów do końca 2009 roku, na prawach uczestnika *ad hoc*. Po tym okresie NEA dokona oceny aktywności przedstawicieli Polski w pracach tych komitetów, co będzie miało wpływ na ostateczne rozpatrzenie polskiego wniosku o członkostwo w NEA.

W 2008 r. przedstawiciele PAA i innych polskich jednostek brali udział w pracach następujących zespołów roboczych NEA:

- Komitetu prawa atomowego (NLC) – przedstawiciel PAA;
- Grupy roboczej ds. zagrożeń jądrowych i radiacyjnych (WPNEM) – PAA;
- Grupy roboczej ds. praktyk dozorowych (WGIP) – PAA;
- Komitetu ds. gospodarki odpadami promieniotwórczymi (RWMC) – ICHITJ.

1.7. Współpraca wielostronna

Europejskie Towarzystwo Energii Atomowej (EAES)

Europejskie Towarzystwo Energii Atomowej (*European Atomic Energy Society* – EAES) powstało w 1955 r. Polska jest jego członkiem od 1993 r. W ramach EAES działają dwa organy: Rada (która ma uprawnienia decyzyjne) oraz Grupa Robocza (przygotowująca materiały, propozycje tematyczne spotkań i opinie do zatwierdzenia przez Radę). Polska jest reprezentowana w obydwu organach przez Państwową Agencję Atomistyki. Grupa Robocza EAES powołuje również stałe lub czasowe podgrupy robocze; w stałych zespołach ds. reaktorów badawczych i ds. odpadów promieniotwórczych Polska jest reprezentowana przez – odpowiednio – przedstawiciela Instytutu Energii Atomowej i przedstawiciela PAA. EAES pełni rolę istotnego animatora nowych inicjatyw naukowo-technicznych w obszarze energetyki jądrowej. W 2008 roku odbyło się posiedzenie EAES na Sycylii (Włochy).

Komitet Naukowy NZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego (UNSCEAR)

Komitet Naukowy NZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego (*United Nations Scientific Committee of the Effects of Atomic Radiation* – UNSCEAR) został powołany rezolucją Zgromadzenia Ogólnego NZ w 1955 roku. W skład Komitetu wchodzi 21 państw członkowskich (od 1986 r.), wśród nich Polska. W 2008 roku Polskę w Komitecie reprezentował prof. Z. Jaworowski z Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej.

Rada Państw Morza Bałtyckiego (RPMB)

Radę Państw Morza Bałtyckiego powołano w marcu 1992 r. na Konferencji Ministrów Spraw Zagranicznych. W jej skład wchodzi przedstawiciele Danii, Estonii, Finlandii, Islandii (od 1993 r.), Niemiec, Litwy, Łotwy, Norwegii, Polski, Federacji Rosyjskiej i Szwecji. W Grupie Roboczej Rady ds. Bezpieczeństwa Jądrowego i Radiacyjnego Polskę reprezentuje PAA; w 2008 roku odbyły się jej dwa posiedzenia: w Kopenhadze i Rydze.

2. WSPÓŁPRACA ZAGRANICZNA REALIZOWANA W RAMACH UMÓW MIĘDZYRZĄDOWYCH

Rzeczpospolita Polska zawarła szereg międzynarodowych umów bilateralnych dla zapewnienia bezpieczeństwa radiologicznego, których realizację powierzono Prezesowi Państwowej Agencji Atomistyki. Umowy o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej i wymianie informacji oraz doświadczeń zawarte zostały głównie z krajami sąsiednimi na podstawie międzynarodowej Konwencji o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej: Federacją Rosyjską (dotyczy obszaru 300 km od granicy, a więc zasadniczo obwodu kalininradzkiego), Litwą, Białorusią, Ukrainą, Słowacją, Czechami, Austrią, Danią i Norwegią. W końcowej fazie znajdują się formalności związane z zawarciem podobnej umowy z Niemcami.

Serię spotkań bilateralnych w 2008 roku rozpoczęło spotkanie **polsko-litewskie**³. Odbędzie się ono w dniach 12-13 maja 2008 roku w Krakowie. W skład delegacji polskiej, której przewodniczył Prezes PAA, weszli pracownicy wielu instytucji i placówek badawczo-rozwojowych: Państwowej Agencji Atomistyki, Ministerstwa Gospodarki, Instytutu Energii Atomowej, Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk, Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego oraz Państwowej Straży Pożarnej. Z Litwą wiąże Polska wielkie nadzieje na współpracę przy budowie nowej elektrowni jądrowej w Ignalinie. Podczas wspomnianego tu spotkania przewodniczący delegacji litewskiej, wiceminister gospodarki w rządzie Litwy Arturas Dainius dał wyraz swojej satysfakcji ze współpracy z Polską i ocenił ją jako bardzo korzystną dla Litwy.

W dniach 14-15 lipca 2008 r., również w Krakowie, odbyło się spotkanie bilateralne z **Republiką Czeską**⁴. Delegacji polskiej przewodniczył prof. Jerzy Niewodniczański, natomiast delegacji Republiki Czeskiej – Dana Drabova, szefowa Państwowego Biura Bezpieczeństwa Jądrowego, czyli czeskiego dozoru jądrowego (SUJB). Zgodnie z ustaleniami, Czesi przewidują zaproszenie Polaków do udziału w ćwiczeniach organizowanych dla inspektorów ochrony radiologicznej latem 2009 r. Podczas następnego spotkania w Czechach, w pierwszej połowie 2010 roku, obie strony zamierzają omówić następujące tematy: doświadczenia czeskiej prezydencji UE, program rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, narażenie na promieniowanie załogi samolotów oraz działania podejmowane przez oba kraje w dziedzinie medycznych zastosowań promieniowania jonizującego. Przewiduje się także wizytę obu delegacji w elektrowni jądrowej w Temelinie.

Podobne spotkanie odbyło się w ramach umowy ze **Słowacją**⁵ w dniach 9-10 września 2008 roku w Tatrzańskiej Łomnicy (Słowacja). Delegacji polskiej przewodniczył Prezes PAA, natomiast delegacji słowackiej Marta Žiaková, Prezes Słowackiego Urzędu Dozoru

³ Umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z dnia 2 czerwca 1995 r.

⁴ Umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z dnia 27 września 2005 r.

⁵ Umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z dnia 17 września 1996 r.

Jądrowego. Podczas spotkania specjaliści z obu krajów przedstawili aktualne informacje na temat nowych regulacji prawnych odnoszących się do bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (w tym zmiany w prawie atomowym obu państw), systemów monitoringu radiologicznego, komunikacji i informacji społecznej w zakresie problematyki jądrowej, postaw społecznych wobec energetyki jądrowej, a także współpracy Polski i Słowacji na forum międzynarodowym, zwłaszcza na forum Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i agend Unii Europejskiej.

Ostatnie z ubiegłorocznych spotkań dwustronnych odbyło się w dniach 5-6 listopada 2008 r. w Kuzniecowsku na **Ukrainie**⁶ (zlokalizowana jest tam Równieńska Elektrownia Jądrowa). Delegacji ukraińskiej przewodniczyła Olga Makarowska, wiceprezes Państwowego Komitetu do Spraw Jądrowych Ukrainy (SNRCU), natomiast delegacji polskiej – Prezes PAA. Drugiego dnia spotkania delegacje zwiedziły Zewnętrzne Centrum Szybkiego Reagowania i Zewnętrzne Laboratorium Dozymetryczne (jednostki odpowiedzialne za prowadzenie ciągłego monitoringu radiacyjnego otoczenia elektrowni równieńskiej, a także zapewniające odpowiednią infrastrukturę organizacyjno-techniczną do działań zespołu kryzysowego na wypadek awarii). Zwiedzono również Centrum Szkoleniowe prowadzące kursy dla przyszłych pracowników elektrowni, a zwłaszcza operatorów reaktora, z wykorzystaniem pełnowymiarowych symulatorów bloków typu WWER-440 i WWER-1000, a także Miejskie Centrum Informacji na temat Elektrowni Jądrowej – Równe, do którego zapraszane są delegacje zagraniczne oraz wycieczki szkolne (zarówno z Ukrainy, jak i z zagranicy) i gdzie można poznać historię budowy elektrowni oraz szczegóły dotyczące jej funkcjonowania. Następne spotkanie polsko-ukraińskie odbędzie się w Polsce w 2009 roku, a jego tematem – poza aktualnymi problemami obydwu państw w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej – będą zagadnienia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa (security) podczas mistrzostw Europy w piłce nożnej w 2012 roku, zagadnienia legislacyjne polskiego i ukraińskiego prawa atomowego, polskie doświadczenia związane z kwestią kształtowania opinii publicznej o energetyce jądrowej, a także wymiana doświadczeń w sprawach związanych z informacją społeczną.

W ramach umowy dwustronnej z **Królestwem Danii**⁷, w okresie od połowy lat dziewięćdziesiątych do połowy 2003 roku został подарowany Polsce system 13 automatycznych stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych (tzw. PMS) oraz ruchome laboratorium do pomiarów dozymetrycznych, wdrożono także komputerowy system wspomaganie decyzji ARGOS NT w Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych. W połowie 2003 r. rząd Danii zaproponował zainteresowanym krajom przystąpienie do Konsorcjum ARGOS, założonego w 2001 r. przez Danię, Norwegię i Irlandię. Wspomniane Konsorcjum zostało powołane dla zapewnienia rozwoju komputerowego systemu wspomaganie decyzji na potrzeby systemu reagowania awaryjnego. Członkowie Związku Użytkowników Systemu Wspomaganie Decyzji ARGOS zobowiązani są do uiszczenia rocznej opłaty członkowskiej (w przypadku Polski wyniosła ona 132 000 DKK za rok 2008), uzyskując w zamian wszystkie nowe wersje oprogramowania systemu ARGOS/PMS oraz pomoc w rozwiązywaniu

⁶ Umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z dnia 24 maja 1993 r.

⁷ Umowa o wczesnym powiadamianiu o awariach jądrowych, o wymianie informacji oraz o współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej z dnia 22 grudnia 1987 r.

problemów związanych z jego wdrażaniem. Polska jest członkiem Związku od połowy 2005 roku.

W ramach realizacji umów z pozostałymi krajami na bieżąco wymieniane były informacje dotyczące sytuacji radiologicznej w poszczególnych państwach (w formie raportów przewidzianych umowami). Wymiana ta odbywała się za pośrednictwem punktów kontaktowych, określonych w umowach. W Polsce był to krajowy punkt kontaktowy umiejscowiony w PAA, w strukturze Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR). W 2008 roku nie zaistniały w krajach związanych z Polską umowy wydarzenia wymagające podjęcia działań interwencyjnych.

V. INFORMACJA, EDUKACJA I KOMUNIKACJA SPOŁECZNA

Informacja społeczna i edukacja w zakresie atomistyki, zwłaszcza dotycząca bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, należą do ważnych zadań Prezesa PAA. Od 1 lutego 2007 roku zadania z tego zakresu realizuje Departament Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej (DNSiIS). Departament ten wypełnia również obowiązki Prezesa PAA w zakresie informowania społeczeństwa w przypadku zdarzeń radiacyjnych (łącznie z informacją wyprzedzającą).

Współpraca ze środkami społecznej informacji

W 2008 roku w polskiej prasie ukazało się ponad 100 publikacji na tematy związane z atomistyką. Były to wywiady (i opracowania autorskie) aranżowane m.in. z udziałem Prezesa PAA na temat zalet i zagrożeń energetyki jądrowej, perspektyw wprowadzenia energetyki jądrowej w Polsce, wspólnej inwestycji energetycznej państw bałtyckich w Ignalinie, walorów ekologicznych energetyki jądrowej, zastosowań promieniowania jonizującego w przemyśle, medycynie i ochronie środowiska. Rzecznik Prezesa przygotował i upowszechnił dziesiątki informacji, opinii, ekspertyz dla mediów, samorządów, różnych instytucji i organizacji, m.in. na temat lokalizacji przyszłej elektrowni jądrowej, zagospodarowania odpadów promieniotwórczych, transportu świeżego paliwa jądrowego przez Polskę.

W związku z uruchomieniem Wielkiego Zderzacza Hadronów (*LHC - Large Hadron Collider*) w CERN, PAA współuczestniczyła w przygotowaniu i przeprowadzaniu szerokiej akcji promocji fizyki cząstek i samego CERN-u. Rzecznik PAA był członkiem specjalnego zespołu do przygotowania tej akcji. Efektem działania zespołu było m.in. zorganizowanie konferencji prasowej w dniu otwarcia sympozjum „*Physics of Elementary Interactions in the LHC Era*”, co zaowocowało licznymi artykułami w periodykach popularno-naukowych, prasie codziennej oraz ciekawymi materiałami dla radia i telewizji.

Odrębną konferencję prasową zorganizowano w grudniu 2008 roku. Jej głównym tematem były najnowsze wyniki badań postaw społecznych Polaków wobec zamiarów budowy elektrowni jądrowych w Polsce. Także w grudniu, z okazji odbywającej się w Poznaniu COP 14, czyli XIV Sesji Spotkania Stron Protokołu z Kioto, Prezes PAA odpowiadał na liczne pytania dziennikarzy dotyczące relacji: energetyka jądrowa a zmiany klimatu.

W związku z incydem w EJ Krško w czerwcu 2008 roku., na polecenie Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki przeprowadzono w Polsce pomiary poziomu promieniowania. Na ich podstawie PAA opublikowała szeroko rozpowszechnione oświadczenie, że żadna ze stacji pomiarowych nie zarejestrowała podwyższonego poziomu radioaktywności. Upowszechniono również informację, że incydent w elektrowni jądrowej Krško nie stanowi żadnego niebezpieczeństwa dla Polski i nie zagraża w najmniejszym stopniu obywatelom naszego kraju.

Witryna internetowa

Funkcjonująca od 1998 roku witryna internetowa PAA www.paa.gov.pl zawiera najistotniejsze informacje o PAA, jej strukturze, zadaniach Prezesa i działalności urzędu; najistotniejsze informacje prezentowane są również w języku angielskim. Codziennie zamieszczana jest mapa z rozkładem mocy dawki promieniowania γ na terytorium Polski, a kilka razy w miesiącu – nowe informacje o ważniejszych wydarzeniach z zakresu problematyki jądrowej. W dziale „Akty prawne” umieszczono tekst ustawy Prawo atomowe oraz akty wykonawcze. W tej samej części witryny można znaleźć teksty ważniejszych aktów prawnych Unii Europejskiej odnoszących się do bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.

Integralnym elementem strony internetowej jest Biuletyn Informacji Publicznej (BIP). Dział „Funkcjonowanie PAA” zawiera informacje dotyczące procedury wydawania zezwoleń związanych z obiektami jądrowymi oraz zezwoleń na działalność ze źródłami promieniowania jonizującego, kontroli przeprowadzanych w jednostkach prowadzących działalność w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące oraz u wykonawców wykorzystujących dotacje przyznane przez PAA, a także dotyczące kontroli zewnętrznych przeprowadzonych w PAA.

W roku sprawozdawczym znacznie zwiększono liczbę informacji bieżących (aktualności) o ważniejszych wydarzeniach z zakresu atomistyki w Polsce i na świecie. Częściej niż w latach poprzednich zamieszczano omówienia lub tłumaczenia doniesień uzyskanych z Agencji *NucNet* oraz *World Nuclear Association*. Wprowadzono zakładkę, w której podawane są informacje o zapowiadanych konferencjach i seminariach, poświęconych tematyce jądrowej. W dziale „Informacja i edukacja” zamieszczane są wybrane artykuły z ostatnich numerów kwartalnika „Postępy Techniki Jądrowej”.

Działalność wydawnicza

W 2008 roku kontynuowano wydawanie kwartalnika „Postępy Techniki Jądrowej” oraz biuletynu „Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna”. Pierwsze z wydawnictw ma charakter czasopisma naukowo-technicznego, zawierającego również aktualności na temat technologii jądrowych w Polsce i na świecie, drugie jest przeznaczone głównie dla inspektorów ochrony radiologicznej. W listopadzie 2008 roku, z okazji 50-lecia narodzin PTJ i 15-lecia renesansu pisma (po zastoju i perturbacjach na początku lat 90.) zorganizowano uroczystości jubileuszowe, które opisano w numerze 4/2008 PTJ.

PAA wydała w 2008 roku szereg publikacji, a wśród nich „Działalność Prezesa PAA oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w roku 2007”, postery z okazji Festiwalu Nauki i Pikniku Naukowego Polskiego Radia i Centrum Nauki KOPERNIK. Agencja była wydawcą obszernej broszury „Często zadawane pytania. Przewodnik po LHC” i koordynowała proces tłumaczenia i druku ośmiu ulotek o CERN-ie, LHC i planowanych tam eksperymentach. PAA wspomogła także finansowo publikację kilku innych wydawnictw, m.in. francuskiej wersji książki prof. J. Hurwica pt. „Maria Skłodowska-Curie et la radioactivité” oraz poświęconego cząstce neutrino i CERN dodatku pt. „Neutrino” do kwartalnika FOTON.

W czasopiśmie popularno-naukowych i ekologicznych, takich jak „Sprawy Nauki”, „Przegląd Techniczny”, „Ekopartner”, „Środowisko” i „Fokus” zamieszczono kilkanaście materiałów dotyczących problematyki jądrowej.

Działalność informacyjno-edukacyjna

Działalność ta obejmowała m.in.:

- organizowanie (lub współorganizowanie) seminariów, konferencji, wystaw z zakresu szeroko rozumianej atomistyki;
- udział pracowników PAA w różnego rodzaju konferencjach i seminariach: COP14, „Energetyka jądrowa w Polsce – szansa, czy konieczność?”, „Energetyka jądrowa i odnawialne źródła energii w świetle zrównoważonego rozwoju” i innych;



Fot.V/1. Spotkanie podczas COP14 w Poznaniu. Od lewej H.H.Rogner (MAEA), J. Niewodniczański (PAA), J. Dunn Lee (NEA/OECD) (fot. S. Latek)

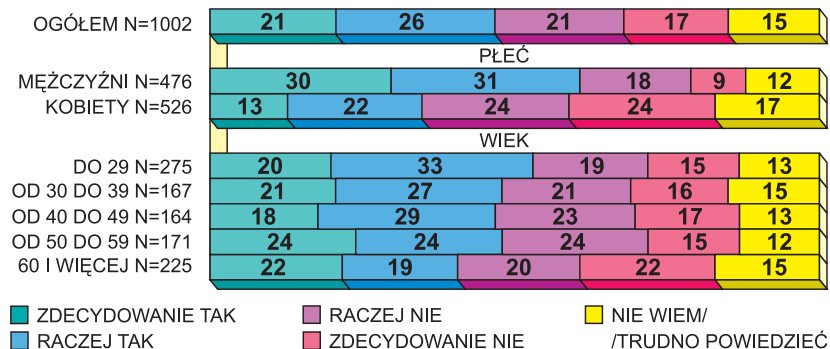
- przygotowanie i przeprowadzenie kampanii promocyjnej i edukacyjnej mającej na celu poinformowanie społeczeństwa polskiego o celach budowy akceleratora LHC, najpotężniejszego urządzenia badawczego na Ziemi. Kampania ta obejmowała: organizację wystawy „Od MSC do LHC” w Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie, organizację konferencji dla gimnazjalistów i licealistów na podobny temat, prezentacje multimedialne i happening na stacjach warszawskiego metra, organizację konkursów dla młodzieży, udział w Pikniku Naukowym i Festiwalu Nauki, zorganizowanie wyjazdów dziennikarzy polskich i przedstawicieli władz państwowych do CERN-u z okazji inauguracji LHC;
- współorganizowanie konkursu dla młodzieży ze szkół gimnazjalnych i licealnych pt. „Życie i dokonania Marii Skłodowskiej-Curie”. Laureaci wyjechali do Paryża, gdzie wędrowali „paryskimi śladami Marii Skłodowskiej-Curie”;
- przeprowadzenie w grudniu 2008 r. – na zlecenie PAA – przez firmę PENTOR badań postaw społecznych Polaków wobec zamierzeń budowy elektrowni jądrowych w naszym kraju.

Oto ważniejsze wyniki tych badań. **Niemalże połowa Polaków (47%)** jest zdania, że **Polska powinna w najbliższym czasie zbudować elektrownię jądrową**. Prawie 38% mieszkańców Polski jest przeciwnych jej budowie, a co siódmy Polak nie wyrobił sobie jeszcze zdania na ten temat.

Pomysł budowy elektrowni jądrowej w Polsce wyraźnie częściej popierają mężczyźni niż kobiety (61% vs 35%). Stosunkowo najmniej przychylni idei budowy elektrowni jądrowej są osoby z najstarszej kategorii wiekowej (powyżej 60 lat) – rys.V/1.

POPARCIE DLA BUDOWY ELEKTROWNI JĄDROWEJ W POLSCE
(GRUDZIEŃ 2008)

ODPOWIEDZI NA PYTANIE: CZY PANA(I) ZDANIEM POLSKA POWINNA
W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZBUDOWAĆ ELEKTROWNIĘ JĄDROWĄ

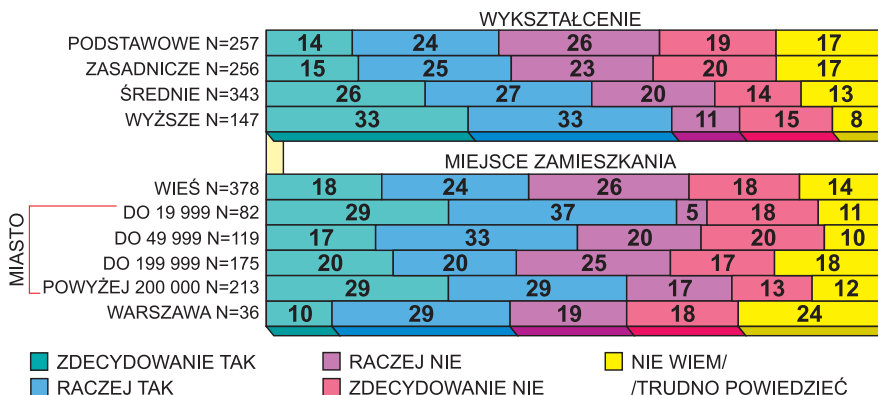


Rys. V/1. Wyniki sondażu PENTOR, ze względu na podstawowe cechy respondentów: płeć i wiek (PENTOR na zlecenie PAA)

Poparcie dla budowy elektrowni jądrowej rośnie wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia. W grupie osób z wykształceniem podstawowym ten pomysł popiera jedynie 38% pytanym, zaś wśród osób z wykształceniem wyższym dwóch na trzech respondentów opowiada się za budową elektrowni jądrowych (rys.V/2). Analogiczną sytuację obserwujemy dla kryterium wielkości dochodu w rodzinie – im jest on wyższy, tym większy jest poziom akceptacji dla budowy elektrowni jądrowej w Polsce (w grupie o najwyższych dochodach – powyżej 4000 zł – poparcie sięga 60%, podczas gdy w grupie o dochodach do 1000 zł wynosi jedynie 33%).

POPARCIE DLA BUDOWY ELEKTROWNI JĄDROWEJ W POLSCE
(GRUDZIEŃ 2008)

ODPOWIEDZI NA PYTANIE: CZY PANA(I) ZDANIEM POLSKA POWINNA
W NAJBLIŻSZYM CZASIE ZBUDOWAĆ ELEKTROWNIĘ JĄDROWĄ



Rys. V/2. Wyniki sondażu PENTOR, ze względu na wykształcenie i miejsce zamieszkania respondentów (PENTOR na zlecenie PAA)

Osoby z różnych grup społecznych wykazują różny poziom akceptacji dla pomysłu budowy elektrowni jądrowej. W grupie menedżerów poparcie sięga 70% (najwyższy stopień akceptacji wśród wszystkich grup zawodowych), podczas gdy w grupie gospodyń domowych jedynie co czwarta respondentka akceptuje ideę budowy elektrowni jądrowej w Polsce (najniższy stopień akceptacji). Stosunkowo wysoki poziom akceptacji cechuje również studentów (57%). Poparcie wśród pozostałych grup zawodowych waha się w przedziale 42-49%. Relatywnie największe poparcie dla budowy elektrowni wykazują Polacy w miejscowościach do 20 tys. mieszkańców (66%). Szczegółowe wyniki sondażu przedstawiają rys. V/1 i V/2.

Obsługa systemu INIS

Międzynarodowy System Informacji Jądrowej (INIS – *International Nuclear Information System*) zrzesza 143 kraje i organizacje. Celem INIS jest gromadzenie informacji o publikacjach z dziedziny atomistyki. Kraje (organizacje) członkowskie są zobowiązane do przygotowania opisów prac publikowanych w danym kraju i przesłania ich do sekretariatu INIS działającego w ramach MAEA. Przekazywane są tam również pełne teksty literatury niekonwencjonalnej (raporty, rozprawy naukowe, itp.). Sekretariat INIS otrzymane dane dołącza do ogólnej bazy danych. Jest ona dostępna przez Internet oraz na płytach CD. Obecnie baza danych INIS zawiera ponad 3 000 000 referencji bibliograficznych oraz ponad 700 000 pełnych tekstów publikacji (początkowo zapisywanych na mikrofilmach, a później na nośnikach cyfrowych), gromadzonych od początku działalności tego systemu, tj. od 1970 roku.

W Polsce, Krajowy Ośrodek INIS działa przy Departamencie Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej PAA. W 2008 roku w Krajowym Ośrodku opracowano 2300 wydanych w Polsce publikacji. Te opracowania, jak również elektroniczne kopie publikacji niekonwencjonalnych (ok. 500) dostarczono do sekretariatu INIS. Należy podkreślić, że pod względem liczby opracowanych publikacji znajdujemy się na 9 miejscu wśród wszystkich członków systemu.

W Polsce bezpośredni dostęp (przez Internet) do bazy danych INIS ma 35 uczelni wyższych i instytutów. Krajowy Ośrodek INIS otrzymał i zrealizował 10 zleceń użytkowników krajowych na wyszukanie materiałów o określonej tematyce. Wykonywane było też jedno zlecenie stałe. Cztery kopie prac wysłano do zagranicznych ośrodków INIS. W 2008 roku otrzymaliśmy z sekretariatu INIS elektroniczne kopie mikrofilmów zawierających publikacje polskie z lat 1970-1990 (1302 prac).

VI. DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE NAUKI I TECHNIKI

Działalność Prezesa w obszarze badań naukowych jest wspierana przez Departament Nauki, Szkolenia i Informacji Społecznej PAA (DNSiS). Dotyczy to również koordynacji współpracy z zagranicą – Dyrektor DNSiS jest członkiem Komitetu Finansowego CERN i uczestniczy z ramienia PAA w promowaniu polskiego przemysłu w dostawach dla CERN; jest też członkiem niektórych komisji i komitetów koordynujących udział polskich jednostek naukowych w europejskich programach badawczych). DNSiS uczestniczy również w pracach Prezesa PAA związanych z udzielaniem i nadzorowaniem wydatkowania dotacji mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej kraju w warunkach normalnych i w przypadku zdarzeń radiacyjnych (informacje na temat zadań będących przedmiotem dofinansowania w roku 2008 przedstawiono w pkt. 2 niniejszego rozdziału). Ponadto DNSiS uczestniczy w procesie nadawania uprawnień dla osób zatrudnianych na stanowiskach istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej oraz stanowiskach inspektorów ochrony radiologicznej, zatwierdzając jednocześnie programy szkoleń i nadzorując pracę komisji egzaminacyjnych.

1. DZIAŁALNOŚĆ JEDNOSTEK MIĘDZYRESORTOWYCH

Prezes PAA wraz z Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego sprawuje pieczę nad dwiema jednostkami międzyresortowymi, a mianowicie:

- Wydziałem Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie;
- Międzyresortowym Instytutem Techniki Radiacyjnej w Łodzi.

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział WFiIS (niegdyś Instytut Techniki Jądowej AGH) został utworzony jako jednostka międzyresortowa. Wydział prowadzi studia inżynierskie i magisterskie na kierunku fizyki technicznej w następujących specjalizacjach: fizyka ciała stałego, fizyka jądowa, fizyka komputerowa, fizyka medyczna i dozymetria, energetyka oraz fizyka środowiska, jak również na kierunku informatyka stosowana. W roku akademickim 2007/2008 na wydziale studiowało ogółem 1007 osób (ponadto 77 słuchaczy Studium Doktoranckiego). W okresie tym stopnie magisterskie uzyskało 86 osób.

Na wydziale prowadzone są badania podstawowe w dziedzinie fizyki cząstek elementarnych, fizyki materii skondensowanej oraz fizyki środowiska. Badania stosowane prowadzone są w zakresie zastosowań technik jądowych oraz fizyki medycznej. Struktura WFiIS obejmuje 6 katedr oraz samodzielną pracownię informatyczną. W 2008 roku Wydział zatrudniał 194 osoby, w tym 29 z tytułem profesora, 13 doktorów habilitowanych i 73 doktorów.

Rada wydziału posiada uprawnienia do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego nauk fizycznych oraz wnioskowania o tytuł profesora nauk fizycznych. Wydział

prowadzi czteroletnie studia doktoranckie w następujących specjalnościach: techniczna fizyka jądrowa, fizyka cząstek elementarnych, fizyka ciała stałego, fizyka nowych materiałów, fizyka środowiska, fizyczne podstawy elektroniki, fizyka komputerowa, radiometryczne metody analityczne oraz fizyka medyczna i radiometria.

Wydział prowadzi szeroką współpracę z licznymi krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi zarówno w ramach organizacji międzynarodowych, jak również w ramach wspólnych projektów z wieloma laboratoriami świata.

W 2008 roku na wydziale realizowano 46 projektów badawczych finansowanych lub dofinansowywanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 39 projektów finansowanych przez instytucje zagraniczne lub organizacje międzynarodowe (w tym 20 projektów „eksportowych”, 16 w ramach programów Unii Europejskiej i 3 objęte programami „kapitał ludzki”) oraz 11 finansowanych przez różnych krajowych odbiorców zewnętrznych. Jeden pracownik WFiLS uzyskał stopień doktora habilitowanego. Rada wydziału zatwierdziła 9 stopni doktora. Na stażach i stypendiach przebywały 32 osoby. Opublikowano 307 prac w czasopismach i monografiach o zasięgu międzynarodowym, a także przygotowano 205 prezentacji wykorzystanych na konferencjach naukowych .

Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej w Łodzi

Instytut (MITR) funkcjonuje w strukturze Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej. Działalność naukowa instytutu obejmuje zakres chemii fizycznej i teoretycznej, w tym: chemii radiacyjnej i fotochemii, organicznej chemii fizycznej, radiochemii, biochemii, fizykochemii polimerów oraz chemii komputerowej. Struktura organizacyjna instytutu obejmuje laboratoria badawcze zgrupowane w 4 zespołach naukowych. W 2008 roku instytut zatrudniał 58 osób, w tym 43 pracowników naukowych i technicznych, a wśród nich 8 z tytułem profesora, 3 doktorów habilitowanych, 12 doktorów i 2 asystentów ze stopniem doktora. W tym też roku w instytucie wykonywano – w ramach Studium Doktoranckiego przy Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej – 29 prac doktorskich.

W 2008 roku pracownicy instytutu opublikowali 34 prace, w tym 27 w czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz uczestniczyli w 82 wyjazdach na konferencje naukowe (w tym 50 konferencji międzynarodowych). Pracownicy przebywali w tym okresie na 3 stażach naukowych za granicą.

2. DOTACJE CELOWE PRZEZNACZONE NA DOFINANSOWANIE DZIAŁALNOŚCI ZAPEWNIĄCEJ BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE I OCHRONĘ RADIOLOGICZNĄ KRAJU

Art. 33 ust 2 ustawy Prawo atomowe określa rodzaje działalności służące zapewnieniu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju, które mogą być przedmiotem dofinansowania ze środków budżetu państwa w formie dotacji udzielanych przez Prezesa PAA. W 2008 roku dotacje udzielane były w trybie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2006 r. w sprawie dotacji celowej udzielanej w celu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 251, poz. 1849). Objęto nimi 22 zadania, w tym 4 o charakterze inwestycyjnym. Poniżej przedstawiono zestawienie zadań będących przedmiotem dofinansowania (koszty podano w zaokrągleniu do pełnych tys. zł).

Tabela VI/1. Zestawienie zadań realizowanych w 2008 roku w ramach działalności mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju, dofinansowywanych ze środków budżetu państwa w formie dotacji Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki

Lp.	Wykonawca	Wyszczególnienie	Dotacja [tys. zł]
1	2	3	4
I.	Dotacje ogółem		11 332
II.	w tym: dofinansowanie działalności mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju;		11 011
III.	dofinansowanie inwestycji jej służących.		321
Działalność			
1.		Eksploatacja reaktora badawczego MARIA	6 300
2.	IEA	Działalność w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz ochrony obiektów jądrowych o ochronę fizycznej materiałów jądrowych w jednostkach organizacyjnych działających w Otwocku-Świerku i ochrony radiologicznej w KSOP	2 600
3.		Wykorzystywanie i rozwój modeli obliczeniowych w ramach systemu wspomagania decyzji RODOS	70
4.	OR IEA	Utrzymanie i stosowanie Państwowego Wzorca Jednostki Miary Aktywności Promieniotwórczej Radionuklidów	80
5.	ZUOP	Ochrona Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie	150
6.		Eksploatacja przechowalników wypalonego paliwa z badawczych reaktorów jądrowych	450
7.	CLOR	Zapewnienie i utrzymanie systemu zarządzania dla potrzeb wzorcowania przyrządów dozymetrycznych	130
8.		Wykonywanie pomiarów mocy dawki promieniowania jonizującego i skażeń promieniotwórczych kraju	870
9.		Tworzenie i wykorzystywanie modeli obliczeniowych służących do oceny sytuacji radiacyjnych	30
10.		Akredytacja Laboratorium Badawczego Oceny Skażeń Wewnętrznych	21
11.		Akredytacja Laboratorium Pomiaru Zawartości Jodu Promieniotwórczego w Tarczycy	20
12.		Akredytacja Laboratorium Badawczego Pomiarów Aktywności Izotopów Promieniotwórczych w Żywności i Środowisku	21
13.		Akredytacja Laboratorium Badawczego – Pracowni Promieniotwórczości Naturalnej Zakładu Dozymetrii CLOR w zakresie badań naturalnej promieniotwórczości surowców i materiałów budowlanych	20
14.	IFJ PAN	Utrzymanie i doskonalenie systemu jakości wzorcowania przyrządów dozymetrycznych w Laboratorium Wzorcowania Przyrządów Dozymetrycznych	15
15.	WiChIR	Utrzymanie i rozwój systemów zapewnienia jakości wzorcowania przyrządów dozymetrycznych	80

16.	Centrum Onkologii	Zapewnienie jakości wzorcowania dawkomierzy do celów brachyterapii i terapii ortowoltowej	80
17.	Szpital	Utrzymanie gotowości Pracowni do wykonywania pomiarów zawartości izotopów promieniotwórczych w materiale biologicznym (krew, mocz) na wypadek awarii radiologicznych	49
18.	SENEKO	Utrzymanie gotowości Pracowni Medycyny Nuklearnej SENEKO do prowadzenia pomiaru zawartości jodu-131 w tarczycy	25
Inwestycje			
19.	IEA	Nowe stanowisko do pomiarów spektrometrycznych próbek środowiskowych w Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych	78
20.		Modernizacja wyposażenia hali kalibracyjnej w Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych	110
21.	CLOR	Bieżąca modernizacja akredytowanego Laboratorium Wzorców Wtórnych dla spełnienia wymagań metrologicznych	85
22.		Wykonanie przewoźnego urządzenia do poboru na filtr dużych próbek aerozoli powietrza	48

Centrum Onkologii – Centrum Onkologii, Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie;
CLOR – Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie;
IEA – Instytut Energii Atomowej w Świerku k. Warszawy;
IFJ PAN – Instytut Fizyki Jądrowej PAN im. Henryka Niewodniczańskiego w Krakowie;
OR IEA – Ośrodek Radioizotopów POLATOM Instytutu Energii Atomowej w Świerku;
SENEKO – Przedsiębiorstwo Usługowo Handlowe w Krakowie;
Szpital – 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Krakowie;
WICHiR – Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii;
ZUOP – Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w Świerku.

Udzielone w danym roku dotacje rozliczane są na początku roku następnego. Rozliczanie dotacji udzielonych w 2008 roku zostało zakończone. Wszystkie zadania (w tym inwestycyjne) zostały wykonane zgodnie z planem i rozliczone zgodnie z obowiązującymi zasadami.

VII. DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE OBRONNOŚCI

Odpowiedzialność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w zakresie obronności państwa regulują przepisy ustawy z dnia 21 listopada 1967 r. o powszechnym obowiązku obrony Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 2004 r. Nr 241, poz.2416 z późn. zm.) oraz inne dokumenty normatywne w tym zakresie. Ponadto ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.) która w art.110 pkt 8 nakłada na Prezesa PAA obowiązek wykonywania zadań związanych z obronnością, obroną cywilną i ochroną informacji niejawnych.

W imieniu Prezesa PAA powyższe zadania realizuje Biuro Spraw Obronnych (BSO), do którego kompetencji należy:

- zapewnienie realizacji zadań Prezesa wynikających z powszechnego obowiązku obrony RP,
- przygotowanie warunków do funkcjonowania Agencji w warunkach podwyższonej gotowości obronnej państwa i w czasie wojny,
- planowanie zadań w zakresie obronności dla komórek organizacyjnych PAA i oraz określenie sposobów ich realizacji,
- organizowanie szkolenia obronnego kierowniczej kadry PAA oraz upowszechnianie wiedzy obronnej wśród jej pracowników,
- współpraca z określonymi jednostkami resortu obrony narodowej oraz komórkami obronnymi pozostałych resortów w zakresie realizacji zadań i przedsięwzięć na rzecz obronności państwa,
- współudział w pracach międzyresortowych, wynikających z postanowień Strategii Bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej, doskonalących system obrony państwa, a zwłaszcza pozamilitarne aspekty obrony kraju.

W 2008 roku BSO realizowało zadania określone w aktach prawnych wydanych w celu zapewnienia zewnętrznego bezpieczeństwa państwa, a zwłaszcza w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 16 października 2006 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i właściwości organów w tych sprawach (Dz. U. Nr 191, poz. 1415) – we współpracy z Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR).

Ponadto, działalność BSO obejmowała realizację szeregu stałych przedsięwzięć, a w szczególności:

- współudział w wykonywaniu „Porozumienia zawartego pomiędzy Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki i Szefem Generalnego Zarządu Wsparcia P-7 Sztabu Generalnego Wojska Polskiego w sprawie współdziałania w zakresie ochrony radiologicznej oraz usuwania skutków zdarzeń radiacyjnych na terenie kraju”,
- współpracę z Departamentem Polityki Obronnej MON w aktualizacji Programu Pozamilitarnych Przygotowań Obronnych na lata 2007-2012, a także planowanie założeń do programu na lata 2009-2018.

- współpracę z Departamentem Spraw Obronnych Ministerstwa Gospodarki i Ministerstwa Skarbu Państwa w zakresie planowania szczególnej ochrony obiektów jądrowych w Świerku k. Warszawy oraz Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie,
- współpracę z administracją wojskową (WKU) w zakresie reklamowania pracowników Agencji (przede wszystkim Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR) od obowiązku pełnienia służby wojskowej w razie ogłoszenia mobilizacji i wojny,
- współpracę – zwłaszcza z Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) i DBJR – w zakresie wdrażania w PAA zapisów ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym.

Proces szkolenia obronnego realizowano poprzez udział przedstawicieli PAA w wyższych kursach obronnych Akademii Obrony Narodowej (AON) oraz szkoleniu zorganizowanym przez Ministra Środowiska. Przeprowadzono także – na obiektach Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń SZ i AON – szkolenie wewnętrzne kierowniczej kadry PAA.

Pracownicy Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) zostali przeszkoleni w zakresie określonym w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie gotowości obronnej państwa (Dz. U. Nr 219, poz. 2218), a zwłaszcza funkcjonowania systemu stałych dyżurów oraz rozporządzeniu Rady Ministrów z 27 kwietnia 2004 r. w sprawie przygotowania systemu kierowania bezpieczeństwem narodowym (Dz. U. Nr 98, poz. 978). Ponadto – w ramach swoich kompetencji – uczestniczyli w licznych ćwiczeniach jednolitego krajowego systemu wykrywania skażeń i alarmowania.

Dodatkowo pracownicy BSO – jako pion ochrony – realizowali zadania wynikające z Ustawy z dnia 22 stycznia 1999 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. z 2005 r. Nr 196, poz. 1631 z późn. zm.). Systematycznie realizowano proces zewnętrznego i wewnętrznego postępowania sprawdzającego i uzyskiwania poświadczeń bezpieczeństwa przez pracowników PAA.

Zadania Obrony Cywilnej realizowano w ramach obowiązującego w tym zakresie porozumienia z Ministerstwem Skarbu Państwa.

VIII. RADA DO SPRAW ATOMISTYKI

Rada ds. Atomistyki jest doradczym i opiniodawczym organem Prezesa PAA. W 2008 roku – czwartym, ostatnim roku obecnej kadencji – zbierała się na plenarnych posiedzeniach dwukrotnie. Pierwsze posiedzenie odbyło się 6 czerwca, drugie – 28 listopada.

Przedmiotem obrad pierwszego posiedzenia była bieżąca działalność PAA. W obszernym wystąpieniu Prezes Agencji omówił wybrane zagadnienia dotyczące:

- ✓ najważniejszych prac legislacyjnych, w tym: ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe implementującej do prawa polskiego postanowienia dyrektywy Rady 2006/117/Euratom z dnia 20 listopada 2006 r. w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego (Dz. Urz. UE L 337 z 5.12.2006 s. 21) oraz wprowadzenia obowiązku zapewnienia ochrony fizycznej obiektom jądrowym przez dostosowania polskich przepisów do zmian w Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych, która obecnie obejmuje nie tylko materiały, ale także obiekty jądrowe;
- ✓ spraw międzynarodowych, a mianowicie: Konwencji o odpowiedzialności cywilnej za szkody jądrowe i wysokości odszkodowań oraz umowy dwustronnej pomiędzy RP a RFN o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej,
- ✓ polskiego systemu reagowania na zdarzenia radiacyjne oraz roli jaką w tym systemie odgrywa Centrum ds. Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR) (rodzaje i skala zdarzeń radiacyjnych w Polsce i na świecie w 2008 roku);
- ✓ niewielkiego incydentu, jaki miał miejsce w słoweńsko-chorwackiej elektrowni jądrowej w Krško, a który wywołał duży szum medialny sugerujący poważną awarię w jednej ze wschodnioeuropejskich elektrowni jądrowych;
- ✓ działań PAA w sferze statutowych obowiązków informacyjno-edukacyjnych w związku ze 140 rocznicą urodzin Marii Skłodowskiej-Curie i 75 rocznicą powstania Instytutu Radowego oraz planowanym na ten rok uruchomieniem w CERN Wielkiego Zderzacza Hadronów (LHC).

Rada omówiła także najnowszą wersję dokumentu pt: „Polityka energetyczna Polski do roku 2030”. W wyniku dyskusji podjęto uchwałę, w której w sposób zdecydowany podkreśla się potrzebę i konieczność uwzględnienia budowy elektrowni jądrowych w planach rozwoju polskiej energetyki. Treść uchwały została przekazana Premierowi oraz Ministrowi Gospodarki.

W związku z wspomnianym wcześniej, planowanym uruchomieniem w CERN Wielkiego Zderzacza Hadronów (LHC), Rada wysłuchała obszernej informacji na temat tego urządzenia w formie referatu pt: „Large Hadron Collider w CERN – największy akcelerator na świecie” wygłoszonego przez prof. Jana Nassalskiego.

Ponadto, na posiedzeniu zostały przedstawione dwa inne referaty:

- „GRID – nowoczesny system informatyczny dla nauki, techniki i działalności publicznej. Obliczenia dla LHC pierwszym testem systemu”, wygłoszony przez prof. Wojciecha Wiślickiego;

- „Wykorzystanie technologii eksperymentów fizyki wysokich energii w technice, medycynie i innych dziedzinach nauki”, wygłoszony przez prof. Władysława Dąbrowskiego.

Na drugim posiedzeniu Rady ds. Atomistyki, Prezes PAA omówił wybrane zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa jądowego, w tym zmiany w prawie europejskim i polskim dotyczące bezpieczeństwa jądowego, zmiany personalne w PAA i politykę kadrową PAA oraz stan bieżących kontaktów z krajami ościennymi (Litwa, Ukraina, Słowacja, Czechy), stanowiących realizację dwustronnych umów z zakresu bezpieczeństwa jądowego, a wynikających z Konwencji o wczesnym powiadamianiu o awariach jądowych. Poinformował też o planach rozwoju energetyki jądowej w tych krajach.

Na podstawie dwóch referatów wygłoszonych przez doc. Grzegorza Wrochnę – dyrektora IPJ i prof. Stefana Chwaszczewskiego – wicedyrektora IEA, zebrani zapoznali się z planami rozwojowymi ośrodka jądowego w Świerku, zaś prof. Jan Nassalski przekazał Radzie informacje o stanie akceleratora LHC w CERN (w związku z awarią, która zdarzyła się podczas procesu jego uruchamiania).

Referat prof. Andrzeja Chmielewskiego pt. „Atomistyka w krajowym programie badań naukowych i prac rozwojowych” był propozycją przygotowania, pod auspicjami Rady, projektów dwóch badawczych „programów zamawianych”: *Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądowej w obszarze badawczym* „Energia i infrastruktura” oraz *Technologie jądowe i radiacyjne dla gospodarki oraz społeczeństwa w obszarze badawczym* „Zaawansowane technologie dla gospodarki”. Propozycja zyskała pełne poparcie Rady ds. Atomistyki. Ponadto wyrażono poparcie dla utworzenia nowej formy organizacyjnej jednostek badawczo-rozwojowych (jbr-ów), a mianowicie narodowych laboratoriów badawczych, jako formy szczególnie przydatnej w obszarze atomistyki.

W działalności Rady istotna rola przypada specjalistycznym komisjom, w których skład – oprócz członków Rady – wchodzi ponad 60. ekspertów z różnych działów atomistyki. W 2008 roku komisje piętnastokrotnie zbierały się na posiedzeniach. Zagadnienia, którymi się zajmowały przedstawiono poniżej w skrócie.

Komisja Fizyki Jądowej

Komisja zajmowała się następującymi sprawami:

- Zakończenie przygotowań i podpisanie przez konsorcjum COPIN umowy z GANIL/ IN2P3/ CNRS dot. utworzenia *Laboratoire Europeen Associee (LEA) – Stowarzyszonego Laboratorium Europejskiego* i na jej podstawie umowy COPIGAL. Z okazji uroczystego podpisania umowy, zorganizowane zostało seminarium polsko-francuskie w stacji PAN, w Paryżu. W referatach przedstawiono i przedyskutowano tematy wchodzące w zakres umowy COPIGAL.
- Doprowadzono do rozszerzenia zakresu działalności konsorcjum COPIN przez włączenie do współpracy Europejskiego Centrum Fizyki Teoretycznej – ECT w Trento. Dzięki temu podpisane zostały przez COPIN: *Memorandum of Understanding* oraz protokół umowy. Umożliwi to uregulowanie relacji z tym ośrodkiem i wystąpienie do MNiSW z projektem specjalnym w celu pozyskania środków niezbędnych do opłacania składek na ECT. Z możliwości oferowanych przez ECT korzysta wielu młodych polskich fizyków, głównie zajmujących się badaniami teoretycznymi z zakresu fizyki jądowej niskich i wysokich energii oraz dziedzin pokrewnych.

- Przygotowaniami infrastruktury badawczej i zestawów eksperymentalnych w Europejskim Ośrodku FAIR (*Facility for Antiproton and Ion Research*) w Darmstadt. Działania te koordynowane są w ramach krajowego konsorcjum FEMTOFIZYKA. U uruchomienie pierwszych urządzeń akceleratorycznych i rozpoczęcie badań w tym ośrodku planowane jest około 2013 roku.

Komisja Fizyki Wysokich Energii

Członkowie Komisji uczestniczyli w przygotowaniu programu wizyty polskiej delegacji rządowej, pod przewodnictwem podsekretarza stanu prof. J. Duszyńskiego, na oficjalną inaugurację Wielkiego Zderzacza Hadronów w CERN, w październiku 2008 r., a także wzięli udział w działaniach informacyjno-edukacyjnych podejmowanych przez PAA z okazji uruchomienia LHC, opisanych w niniejszym opracowaniu (patrz dział V – Informacja, edukacja i komunikacja społeczna, punkt Działalność informacyjno-edukacyjna). Ponadto, brali udział w innych licznych działaniach:

- Wsparcie konferencji dla nauczycieli, pt. „Fizyka wysokich energii w edukacji szkolnej”, Puławy, 29 lutego – 1 marca 2008 r.
- Przygotowanie strony internetowej: <http://lhc.fuw.edu.pl/>
- Udział w organizacji sympozjum „*Physics of Elementary Interactions in the LHC Era*”, Warszawa, 21 – 22 kwietnia 2008 r. oraz organizacja konferencji prasowej.
- Udział w organizacji „Festiwalu Nauki” w Krakowie, 14-17 maja 2008 r.
- Zorganizowanie wystawy „Wielki Zderzacz Hadronów LHC – Jak to działa?” na PW w dniach 15-23 listopada 2008 r., przy finansowym wsparciu MNiSW. Wystawa ma być prezentowana w dziewięciu innych ośrodkach naukowych w 2009 r.
- Artykuły w „Świecie Nauki” (kwiecień 2008), „Wiedzy i Życiu” (maj 2008) oraz w prasie codziennej.
- Liczne wywiady radiowe i telewizyjne.

Przeprowadzono wybory polskiego przedstawiciela w Komitecie Doradczym Użytkowników CERN (*Advisory Committee for CERN Users - ACCU*). Na dwuletnią kadencję, od 2009 roku został ponownie wybrany dr Mariusz Witek z IFJ PAN.

Komisja Metod Jądrowych w Fizyce Materii Skondensowanej

Komisja zajmowała się sprawami dotyczącymi sieci NeutronNET i członkostwa Polski w europejskim ośrodku badań neutronowych ILL, a także sprawami związanymi z budową synchrotronu w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie oraz badań materiałowych na rzecz energetyki jądrowej.

Komisja Współpracy ze Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych

Analogicznie do lat ubiegłych, Komisja zajmowała się podziałem środków na dofinansowanie programów i grantów w ramach tej części składki członkowskiej Polski, która pozostaje w dyspozycji Pełnomocnego Przedstawiciela Rządu RP w ZIBJ. Dokonano też analizy wykorzystania środków przyznanych na realizację programów i grantów w 2007 roku. Przedmiotem obrad Komisji były także sprawy związane z udziałem polskich naukowców i studentów w pracach Instytutu, w tym przedłużeniem okresu zatrudnienia polskich specjalistów w ZIBJ.

Komisja Chemii Jądrowej i Radiacyjnej

Komisja, poprzez swoich członków, uczestniczyła w koordynacji procesu utworzenia Sieci Radiochemii - Krajowej Naukowo-Edukacyjnej Sieci Laboratoriów Radiochemii, złożonej z instytucji badawczych, takich jak: Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie, Instytut Fizyki Jądrowej PAN im. H. Niewodniczańskiego w Krakowie, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej, Narodowy Instytut Leków, Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie, Uniwersytet Warszawski. Celem tej sieci jest wspieranie rozwoju radiochemii i chemii jądrowej w Polsce, co zapewni właściwe wykorzystanie ich najnowszych osiągnięć w różnych dziedzinach życia i gospodarki oraz popularyzację wspomnianych nauk wśród społeczeństwa.

W 2008 roku Komisja była współorganizatorem Konferencji w Białowieży pt: „*Recent Developments and Applications of Nuclear Technologies*” oraz uczestniczyła w rozposzczelnianiu informacji na temat planowanego 14 - Światowego Kongresu Badań Radiacyjnych - ICRR2011.

Członkowie Komisji brali udział w dyskusjach nad strategią rozwoju energetyki jądrowej w Polsce po 2030 roku oraz rolą nauk chemicznych w działaniach badawczo-edukacyjnych. Doprowadzili również do włączenia tematyki izotopów trwałych i obróbki radiacyjnej gazów do „programu zamawianego”, dotyczącego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Ponadto, członkowie Komisji uczestniczyli w promowaniu energetyki jądrowej poprzez edukację i treningi kadr (dyskusje nad planowaną budową elektrowni jądrowej i koniecznością szkolenia wyspecjalizowanej kadry – studia wyższe i doktoranckie, opracowanie specjalistycznych pomocy naukowych).

Komisja Energetyki Jądrowej

Komisja Energetyki Jądrowej zorganizowała następujące odczyty związane tematycznie z energetyką: w dniu 12 lutego odczyt doc. dr Andrzeja Strupczewskiego na temat: *Energetyka jądrowa – na ile wystarczy uranu?*; 8 kwietnia – odczyt prof. dr hab. Janusza Lewandowskiego na temat: *Elektroenergetyka a emisja CO₂*; 3 czerwca – odczyt prof. dr hab. Zbigniewa Jaworowskiego na temat: *Zagrożenia emisją CO₂ – mit czy rzeczywistość?* oraz w dniu 5 grudnia odczyt mgr inż. Dariusza W. Kulczyńskiego na temat: *Kanadyjskie reaktory CANDU i ewentualna ich przydatność dla Polski*.

Przygotowano także tekst Uchwały Rady ds. Atomistyki w sprawie energetyki jądrowej w Polsce – podjętej przez Radę w dniu 6 czerwca 2008 r. Członkowie Komisji, jako prelegenci oraz uczestnicy paneli dyskusyjnych, brali aktywny udział w kilku konferencjach zorganizowanych na terenie Polski, poruszających następujące tematy:

- „Ekologiczne aspekty eksploatacji elektrowni jądrowej”, 4 marca 2008 r., Kielce (wszystkie referaty wygłaszane przez członków Komisji),
- „Energetyka atomowa w Polsce”, 26 maja 2008, Warszawa,
- „Energetyka atomowa w Polsce – czas na działania”, sala Senatu RP, 14 października 2008 r.,
- „Energetyka jądrowa: szanse, korzyści, zagrożenia dla Polski i przedsiębiorstw”, 20-21 października 2008 r.

Komisja Technik Jądrowych

Działania Komisji Technik Jądrowych były ukierunkowane na organizację Międzynarodowej Konferencji naukowej p.t. „Recent Developments and Applications of Nuclear Technologies”, której Komisja była jednym ze współorganizatorów. Konferencja odbyła się w dniach od 14 do 17 września 2008 r., a obszernie sprawozdanie z jej przebiegu i osiągniętych rezultatów przedstawił prof. dr hab. Andrzej G. Chmielewski na posiedzeniu Rady ds. Atomistyki w dniu 28 listopada 2008 roku.

Komisja Medycznych Zastosowań Promieniowania Jonizującego

Komisja kontynuowała dotychczasowe działania w zakresie medycznego zastosowania otwartych źródeł promieniowania jonizującego w diagnostyce i terapii, a także otrzymywania nowych radionuklidów i związków znakowanych izotopami dla medycyny do celów diagnostycznych i terapeutycznych. W 2008 roku nastąpił w Polsce dalszy postęp w dziedzinie medycyny nuklearnej. Dotyczy to zwłaszcza techniki Pozytonowej Emisyjnej Tomografii (PET). W 2008 roku uruchomiono trzy nowe pracownie PET/CT. Obecnie w Polsce jest 9 ośrodków, w których wykonuje się badania PET/CT. Opracowane zostały nowe zasady kwalifikowania do badań PET. Badania, wykonywane zgodnie z tymi wskazaniami, są refundowane przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Dostępność znakowanej fluorem-18 deoxyglukozy (FDG) pozostaje nadal problemem. Radiofarmaceutyk ten jest produkowany tylko w jednym ośrodku PET/CT w Polsce, na własne potrzeby. Pozostałe ośrodki PET/CT importują go z zagranicy, co powoduje wzrost kosztów badania. Ponadto, nieregularne dostawy FDG utrudniają wykonywanie badań PET (przyczyną ich nieregularności są: złe warunki atmosferyczne utrudniające transport lotniczy, kłopoty komunikacyjne, awarie cyklotronów produkujących izotopy pozytonowe). Należałoby jak najszybciej uruchomić w Polsce produkcję znakowanej fluorodeoxyglukozy, którą można by dystrybuować do różnych ośrodków medycznych.

Metoda PET będzie także stosowana w diagnostyce choroby niedokrwiennej serca, w ocenie jego żywotności (*myocardium*) oraz diagnostyce schorzeń neurologicznych.

Komisja Ochrony Radiologicznej i Bezpieczeństwa Jądrowego

Komisja Ochrony Radiologicznej i Bezpieczeństwa Jądrowego spotkała się dwukrotnie. W trakcie pierwszego spotkania doc. P. Olko przedstawił raport „Ekspozycja na promieniowanie kosmiczne załóg samolotów – stan uregulowań prawnych oraz propozycje zmian”, przygotowany dla Komisji przez zespół w składzie: dr P. Bilski, prof. N. Golnik, dr S. Pszona. Natomiast dr B. Michalik z Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach zaprezentował referat „Zagrożenia związane z występowaniem podwyższonej promieniotwórczości naturalnej”. W trakcie tego posiedzenia Komisji odbyła się także dyskusja nad sposobem realizacji zaleceń Komisji Weryfikacyjnej UE. Następnie dr K. Kozak przedstawił informację o utworzeniu naukowej sieci tematycznej pn. „Polska sieć ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego”, koordynowanej przez IFJ PAN. Umowę o ustanowieniu sieci podpisały następujące instytucje:

- Instytut Fizyki Jądrowej PAN im. Henryka Niewodniczańskiego, Kraków;
- Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Kraków;
- Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa;
- Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa;
- Instytut Energii Atomowej, Świerk k. Warszawy;

- Instytut Problemów Jądrowych – Świerk k. Warszawy ;
- Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – PZH, Warszawa;
- Politechnika Łódzka, Łódź;
- Uniwersytet Gdański, Gdańsk;
- Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin;
- Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii, Warszawa.

Podczas drugiego spotkania Komisji odbyła się dyskusja nad dwoma zagadnieniami, przedstawionymi w referatach zaproszonych gości: dr. Artura Stępnia (Zakład Medycyny Nuklearnej, Wojskowy Szpital Kliniczny, Kraków): „Model funkcjonowania oddziału Centralnego Ośrodka Ratownictwa Radiacyjnego w Wojskowym Szpitalu Klinicznym w Krakowie” oraz prof. dr. hab. Andrzeja Wójcika (Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa): „Możliwości szacowania dawki pochłoniętej metodą dozymetrii biologicznej w warunkach masowego narażenia ludzi na wysokie dawki promieniowania”.

Po dyskusji zostały sformułowane następujące wnioski:

- istnieje konieczność powiązania oddziału Centralnego Ośrodka Ratownictwa Radiacyjnego z oddziałami hematologii, dermatologii i onkologii w Wojskowym Szpitalu Klinicznym,
- potrzebne jest utworzenie programu koordynacji prac w ośrodkach naukowych w zakresie dozymetrii awaryjnej, opartej na dozymetrach typu TLD,
- potrzebne jest zorganizowanie szkolenia z udziałem ekspertów zagranicznych pracujących w ośrodkach mających doświadczenie w tej dziedzinie.

Komisja Edukacji i Informacji Społecznej

W 2008 roku:

1. Kontynuowano działania informacyjno-konsultacyjne dotyczące wprowadzenia w Polsce energetyki jądrowej, opartej na wykorzystaniu reaktorów wysokotemperaturowych. Celem tych działań jest zainteresowanie nowym podejściem do energetyki jądrowej ośrodków odpowiedzialnych za energetyczną przyszłość kraju oraz instytucji zajmujących się kształceniem kadr i informacją społeczną. Rozwijana była koncepcja synergii energetyki jądrowej z przetwarzaniem węgla na paliwa syntetyczne w procesach bez emisji dwutlenku węgla. W ramach tej akcji, 17 stycznia 2008 r., została zorganizowana sesja, w ramach której dr hab. Ludwik Pieńkowski wygłosił referat pt. „*Synergia węglowo-jądrowa do bezemisyjnej produkcji paliw i wychwytu CO₂*”, a następnie odbyło się spotkanie Komisji ds. Informacji Społecznej i Edukacji, na które zaproszono dziennikarzy, przedstawicieli radia i TV. W dyskusji poszukiwano najbardziej skutecznych metod dotarcia do szerokiej opinii społecznej z rzetelną informacją o możliwościach i specyfice wykorzystania energii jądrowej do rozwiązania energetycznych problemów Polski. Zwrócono uwagę, że największą „ofiara” katastrofy w Czarnobylu była ludzka wiedza. Jej brak miał wielorakie skutki, wśród których była też błędna decyzja o wstrzymaniu prac nad elektrownią jądrową w Żarnowcu.
2. Zorganizowano szereg spotkań z młodzieżą szkolną na temat wiedzy o promieniotwórczości, zastosowaniu promieniowania jonizującego w różnych dziedzinach gospodarki, a także o budowie i przygotowaniach do uruchomienia Wielkiego Zderzacza Hadronów LHC w CERN.

3. Z udziałem członków Komisji przygotowano multimedialną i interaktywną wystawę pt.: „*Wielki Zderzacz Hadronów, LHC – Jak to działa?*”, którą otwarto na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w dniach 15-23 listopada 2008 r. Wystawa była wielkim przedsięwzięciem Wydziału Fizyki PW oraz osób i instytucji uczestniczących w pracach nad LHC i przy eksperymentach realizowanych aktualnie w CERN. Łącznie odwiedziło wystawę ponad 6000 osób, w tym ponad 3000 uczniów.
4. Nawiązano kontakty z francuskim instytutem IN2P3 w sprawie współpracy dotyczącej nauczania, szkolenia i staży w zakresie energetyki jądrowej. Rozmowy doprowadziły do zaplanowania spotkania roboczego, którego termin ustalono na 5-6 stycznia 2009 roku w Warszawie.

UWAGI KOŃCOWE

Niniejsze opracowanie jest kolejnym raportem rocznym Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki z jego działalności w roku poprzednim, składanym Premierowi zgodnie z wymogami ustawy Prawo atomowe. Opracowanie to zawiera również informację o stanie bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego Polski w minionym roku.

Podobnie jak w latach poprzednich, w 2008 roku kontynuowano prace nad doskonaleniem przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Obowiązująca od 1 stycznia 2002 r. ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2007 r. Nr 42, poz. 276 z późn. zm.) była kilkakrotnie nowelizowana, przede wszystkim z uwagi na konieczność wdrożenia do prawa polskiego przepisów Unii Europejskiej, a także w celu umożliwienia wykonywania na terytorium Polski przepisów umów międzynarodowych z zakresu szeroko pojętego bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Ostatnia taka nowelizacja ustawy została uchwalona 11 kwietnia 2008 r. (ustawa o zmianie ustawy Prawo atomowe, Dz. U. z 2008 r. Nr 93, poz. 583). Wprowadzone tą nowelą zmiany miały na celu:

- wdrożenie postanowień dyrektywy Rady 2006/117/Euratom z dnia 20 listopada 2006 r. w sprawie nadzoru i kontroli nad przemieszczaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego,
- wdrożenie postanowień dyrektywy Rady 2003/122/Euratom z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie kontroli wysokoaktywnych źródeł promieniotwórczych zamkniętych i odpadów radioaktywnych (w zakresie dotyczącym zmiany definicji wysokoaktywnego źródła promieniotwórczego oraz definicji źródła niekontrolowanego),
- umożliwienie wykonywania postanowień Poprawki do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych (CPPNM), przyjętej w Wiedniu dnia 8 lipca 2005 r.,
- dokonanie innych zmian w istniejących rozwiązaniach, dotyczących przede wszystkim stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych.

Dla pełnego wdrożenia dyrektywy Rady 2006/117/Euratom zostało opracowane i wydane rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 października 2008 r. w sprawie udzielania zezwolenia oraz zgody na przywóz na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, wywóz z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i tranzyt przez to terytorium odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Zarówno ustawa z dnia 11 kwietnia 2008 r. o zmianie ustawy Prawo atomowe, jak i wspomniane wyżej rozporządzenie Rady Ministrów weszły w życie w dniu 25 grudnia 2008 r. W celu umożliwienia wykonywania postanowień Poprawki do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych (z dnia 8 lipca 2005 r.) wydane zostało rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych, które także obowiązuje od 25 grudnia 2008 r.

Ponadto w 2008 r., w Państwowej Agencji Atomistyki prowadzono prace nad aktami prawnymi nie będącymi aktami wykonawczymi do ustawy Prawo atomowe, ale których przedmiot regulacji dotyczył kwestii leżących w zakresie działania Prezesa PAA. Były to

dwa rozporządzenia Ministra Środowiska, w sprawie upoważnienia do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych oraz w sprawie stażu adaptacyjnego i testu umiejętności w toku postępowania o uznanie kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej w dziedzinie bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej. Obydwa rozporządzenia noszą datę 21 stycznia 2009 r.

Polska nie posiada na swoim terytorium elektrowni jądowych, lecz ze względu na liczbę instytucji stosujących materiały jądowe i źródła promieniowania jonizującego oraz biorąc pod uwagę poziom i zakres prowadzonych przez nie prac – należy do krajów wysokorozwiniętych w zakresie nieenergetycznych technologii jądowych. Prowadzenie tych prac wymaga od Prezesa PAA odpowiednich działań licencyjno-inspekcyjnych, prowadzonych również we współpracy z odpowiednimi służbami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i Unii Europejskiej. Przeprowadzone kontrole, a także analiza sprawozdań okresowych, nie wykazały zagrożeń bezpieczeństwa jądowego, przekroczeń przepisów w zakresie ochrony radiologicznej ani naruszenia obowiązujących procedur postępowania. Również służba awaryjna Prezesa PAA (w tym dyżurujące całodobowo centrum reagowania kryzysowego CEZAR), która udzielała konsultacji i sporadycznie prowadziła w terenie pomiary skażeń oraz odbiór ujawnionych odpadów promieniotwórczych, nie zanotowała żadnych incydentów, które mogłyby spowodować zagrożenie pracowników czy ludności.

Liczba jądowych bloków energetycznych, działających w najbliższym sąsiedztwie Polski (w pasie o szerokości 310 km) zmniejszyła się w ubiegłym roku do 25, z uwagi na wyłączenie w dniu 1 stycznia 2008 r. bloku WWER 440/230 elektrowni V1 w Jaslovskich Bohunicach. Bieżące kontakty PAA z dozoramii jądowymi krajów ościennych pozwalają na bieżącą analizę i ocenę parametrów eksploatacyjnych tych reaktorów. Ogólnie można stwierdzić, że pracujące na świecie jądowe bloki energetyczne zanotowały w kolejnym roku niezwykle wysokie wskaźniki dyspozycyjności. Nie stwierdzono też żadnego zagrożenia radiacyjnego spowodowanego ich eksploatacją (incydenty, o których donoszono, na przykład tzw. awaria reaktora w elektrowni jądowej Krško na Słowenii, nie stwarzały żadnego zagrożenia dla pracowników czy środowiska). Nie doszło też do żadnego aktu terroru czy sabotażu przeciwko tym obiektom.

W 2008 roku kontynuowano zadania Prezesa PAA związane z realizacją niektórych przedsięwzięć naukowo-technicznych, wynikające z jego obowiązków jako pośrednika między polskimi instytucjami naukowymi i Międzynarodową Agencją Energii Atomowej (MAEA), a także jako reprezentanta Polski w Europejskiej Organizacji Badań Jądowych w Genewie (CERN) i koordynatora udziału naszego kraju w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądowych (ZIBJ) w Dubnej. Należy tu wymienić przede wszystkim koordynację prac związanych z przystąpieniem Polski do programu Inicjatywy Redukcji Zagrożenia Globalnego (GTRI), w tym starania o uzyskanie paliwa do reaktora badawczego Maria o niższym stopniu wzbogacenia od dotychczas stosowanego, jak również o wysłanie do Federacji Rosyjskiej nienapromieniowanego lub wypalonego paliwa jądowego o wysokim stopniu wzbogacenia. Prezes PAA kontynuował wsparcie, uwieńczonych sukcesem starań Uniwersytetu Warszawskiego o uzyskanie pomocy technicznej i finansowej z MAEA na zainstalowanie w Warszawie akceleratora i laboratorium radiofarmaceutyków dla warszawskiego ośrodka diagnostyki metodą PET. W CERN pod koniec roku 2008 uruchomiono wielki akcelerator hadronów LHC, urządzenie o przełomowym znaczeniu dla poznania struktury materii. W pracach nad budową akceleratora oraz związanymi z akceleratorem

układami eksperymentalnymi przygotowywanymi przez zespoły międzynarodowe uczestniczą grupy pracowników z polskich instytutów naukowych. U uruchamianie akceleratora LHC było okazją do przeprowadzenia szerokiej ogólnokrajowej akcji edukacyjnej (materiały drukowane, wystawy, prelekcje, wystąpienia radiowo-telewizyjne itd.) przy znacznym zaangażowaniu PAA. Dyskusja nad powrotem Polski do programu energetyki jądrowej, obejmująca coraz szersze kręgi społeczeństwa, spowodowała zainicjowanie i realizację przez PAA wielu programów edukacyjno-informacyjnych dotyczących nie tylko roli dozoru jądrowego w zapewnieniu właściwego poziomu bezpieczeństwa instalacji jądrowych, ale również całokształtu zagadnień energetyki jądrowej oraz bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego. Należy tu wymienić aktywny udział przedstawicieli PAA w krajowych i międzynarodowych spotkaniach i konferencjach poświęconych tym zagadnieniom, między innymi w sesjach organizowanych w ramach Kongresu Klimatycznego COP 14 w Poznaniu.

Pod koniec 2008 roku przeprowadzono kolejne, powtarzane okresowo przez PAA badania krajowej opinii publicznej na temat energetyki jądrowej i innych zastosowań technologii jądrowych. Badania te wykazały przewagę zwolenników energetyki jądrowej nad jej przeciwnikami, przy czym przewaga jest tym wyraźniejsza, im wyższe jest wykształcenie respondentów. Akceptowane są zwykle zastosowania źródeł promieniowania w diagnostyce medycznej i radioterapii. Jednak większość Polaków wciąż nie chciałaby mieszkać w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni jądrowych, choć i w tym przypadku akceptacja wzrasta wraz z poziomem wykształcenia.

Na podstawie niniejszego sprawozdania można stwierdzić, że stan źródeł promieniowania jonizującego, materiałów jądrowych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, jak również poziomy promieniowania w środowisku naturalnym oraz w żywności w Polsce, nie stwarzają zagrożenia dla społeczeństwa, zaś stosowane krajowe systemy pomiarowe oraz przyjęte rozwiązania organizacyjne zapewniają skuteczną kontrolę nad działalnością w tym zakresie.

W związku z uchwałą nr 4 Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 roku w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej, obecny rok można uznać za przełomowy dla włączenia się Polski do grupy państw wykorzystujących przemysłowe reaktory jądrowe. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” – dokument przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki, wyznacza Agencji nowe i ważne zadania. Podejmując te wyzwania pragnę wyrazić Panu Profesorowi Jerzemu Niewodniczańskiemu swoje uznanie i wdzięczność za jego ponad 15-letnią służbę na stanowisku Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, dzięki której Agencja jest, jak uważam, bardzo dobrze przygotowana do podjęcia się nowych zadań oraz do kontynuacji prac omówionych w niniejszym sprawozdaniu.

MICHAŁ WALIGÓRSKI

Michael Waligórski
Prezes Państwowej Agencji Atomistyki

