Minister Gospodarki

Pełnomocnik Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej

Program polskiej energetyki jądrowej

MINISTERSTWO GOSPODARKI

Warszawa, styczeń 2014 r.

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów viii

Rozdział 1. Wprowadzenie 1

1.1. Podsumowanie dotychczasowych działań 6

Rozdział 2. Cele i harmonogram Programu polskiej energetyki jądrowej 11

2.1. Podstawa ustanowienia Programu PEJ 11

2.2. Okres trwania Programu PEJ 12

2.3. Diagnoza sytuacji w zakresie objętym programowaniem 13

2.4. Analiza SWOT 13

2.5. Cel główny i cele szczegółowe 15

2.6. Powiązania z dokumentami strategicznymi 16

2.7. Sposób monitorowania i oceny stopnia realizacji celu głównego i celów szczegółowych 19

2.7.1. System monitorowania 19

2.7.2. Zestaw wskaźników 19

2.8. Ewaluacja 21

2.9. Wpływ Programu PEJ na rozwój regionalny 21

2.10. Harmonogram i działania 22

Rozdział 3. Energetyka jądrowa w kontekście długoterminowej polityki energetycznej 34

3.1. Rola energetyki jądrowej w europejskiej polityce energetycznej 34

3.2. Istotne decyzje w zakresie rozwoju energetyki jądrowej 37

Rozdział 4. Analiza kosztów i ekonomicznego uzasadnienia rozwoju energetyki jądrowej 40

4.1. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną 40

4.2. Energetyka jądrowa w kontekście polityki klimatycznej 45

4.2.1. Analiza potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych 47

4.2.2. Planowe wyłączenia mocy wytwórczych 47

4.3. Prognoza struktury technologicznej i paliwowej produkcji energii elektrycznej 49

4.4. Ekonomiczne uzasadnienie wdrożenia energetyki jądrowej 51

4.4.1. Rozpatrywane technologie 51

4.4.2. Nakłady inwestycyjne dla poszczególnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej 53
4.4.3. Uśrednione jednostkowe koszty stałe 54
4.4.4. Uśrednione jednostkowe koszty zmienne 55
4.4.5. Koszty (zmienne) związane z opłatami emisyjnymi CO_2 57
4.4.6. Uśrednione całkowite koszty wytworzenia 1 MWh przez poszczególne źródła wytwórcze 58
4.4.7. Konkurencyjność źródeł dla typowych warunków pracy w systemie 59
4.4.8. Wrażliwość kosztów wytwarzania energii elektrycznej na zmiany podstawowych parametrów analizy 62
4.4.9. Analiza wrażliwości kosztów wytwarzania energii elektrycznej poszczególnych technologii przy różnych stopach dyskonta dla 2025 r. 62
4.4.10. Analiza wrażliwości kosztów wytwarzania energii elektrycznej poszczególnych technologii przy różnych współczynnikach obciążenia 63
4.5. Podsumowanie 64
Rozdział 5. Organizacja prac nad wdrożeniem Programu polskiej energetyki jądrowej 66
5.1. Założenia funkcjonowania energetyki jądrowej 66
5.2. Główne podmioty sektora polskiej energetyki jądrowej 67
5.2.1. Minister Gospodarki 68
5.2.2. Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (dozór jądrowy) 69
5.2.3. ZUOP - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych 70
5.2.4. Inwestorzy/operatorzy obiektów energetyki jądrowej 70
5.3. Udział organów państwa 72
5.4. Otoczenie prawne 74
5.4.1. Podstawa do przygotowania Programu PEJ 74
5.4.2. Promocja energetyki jądrowej 74
5.4.3. Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna 75
5.5. Zintegrowany Przegląd Infrastruktury Jądrowej - INIR 75
Rozdział 6. Zapewnienie warunków bezpiecznego wykorzystania energetyki jądrowej 76
6.1. Współpraca w zakresie bezpiecznego wykorzystania energetyki jądrowej 76
6.2. Obiekty jądrowe w Polsce 76

6.3. Rozwój i najważniejsze elementy systemu bezpieczeństwa jądrowego w Polsce 77
6.4. Nowelizacja ustawy - Prawo atomowe 79
6.5. Kolejne nowelizacje ustawy Prawo atomowe 87
6.6. Postępowanie w przypadku wystąpienia zdarzeń radiacyjnych 87
6.7. Awaria w Fukushimie 90
6.8. Zadania w zakresie bezpieczeństwa jądrowego 91
6.8.1. Przystosowanie PAA do roli dozoru jądrowego dla energetyki jądrowej 91
6.8.2. Utrzymywanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa jądrowego 92
Rozdział 7. Koszty realizacji i źródła finansowania Programu polskiej energetyki jądrowej 94
7.1. Koszty przygotowania infrastruktury i realizacji Programu PEJ 94
7.2. Uwarunkowania i rynkowe modele wspierania inwestycji w energetykę zeroemisyjną i niskoemisyjną 95
7.3. Koszty realizacji i źródła finansowania inwestycji 99
7.3.1. Agencje Kredytów Eksportowych 101
7.3.2. Międzynarodowe instytucje finansowe 101
7.3.3. Skarb Państwa 102
Rozdział 8. Wybór lokalizacji 103
8.1. Przegląd studiów lokalizacji elektrowni jądrowych prowadzonych w Polsce do 1990 r. 103
8.2. Stan prac nad wyborem lokalizacji planowanej elektrowni jądrowej 103
8.3. Wymagania rozpatrywane przez inwestora dla lokalizacji elektrowni jądrowych 106
Rozdział 9. Przygotowanie i wymagane zmiany krajowego systemu przesyłowego 108
9.1. Główne uwarunkowania 108
9.2. Propozycje działań w zakresie rozwoju KSE 108
9.3. Problemy do rozwiązania 109
Rozdział 10. Ochrona środowiska 111
10.1. Rola energetyki jądrowej w ochronie środowiska i klimatu 111
10.2. Konsultacje transgraniczne Programu PEJ 113
Rozdział 11. Zapewnienie podaży wyspecjalizowanych kadr / kapitału ludzkiego 116
11.1. Obecny stan zasobów kadrowych 116

11.2. Kierunki studiów związane z sektorem jądrowym 116

11.3. Cele w zakresie rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby Programu PEJ 117

11.4. Podstawowa wiedza niezbędna do wdrożenia Programu PEJ 118

11.5. Środki i metody działania 118

Rozdział 12. Zaplecze techniczne i naukowo-badawcze polskiej energetyki jądrowej 120

Rozdział 13. Bezpieczeństwo dostaw paliwa jądrowego 122

13.1. Dostępność uranu na rynku światowym 122

13.2. Zasoby uranu w Polsce 123

13.3. Zaopatrzenie w paliwo jądrowe planowanych elektrowni jądrowych w Polsce 125

Rozdział 14. Gospodarka i zarządzanie materiałami promieniotwórczymi na różnych etapach cyklu paliwowego 127

14.1. Gospodarka odpadami promieniotwórczymi na świecie 127

14.2. Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi w Polsce 128

14.3. Planowane działania w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi w Polsce w związku z rozwojem energetyki jądrowej 132

14.4. Główne zadania w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym 133

14.5. Możliwości budowy w Polsce składowisk odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych oraz głębokiego składowiska dla odpadów wysokoaktywnych i wypalonego paliwa jądrowego 136

14.6. Szacunkowe koszty postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w polsce 137

Rozdział 15. Udział przemysłu krajowego w Programie polskiej energetyki jądrowej 138

15.1. Warunki udziału przemysłu krajowego 138

15.2. Działania na rzecz udziału polskiego przemysłu 139

15.3. Korzyści z udziału polskiego przemysłu 140

Rozdział 16. Informacja i edukacja społeczna w zakresie energetyki jądrowej oraz realizacji Programu polskiej energetyki jądrowej 142

16.1. Stan obecny 142

16.2. Wymagane działania 142

16.3. Proponowane działania 143

16.3.1. Działania informacyjne 143

16.3.2. Działania edukacyjne 145
Załącznik nr 1 146
Załącznik nr 2 147
Załącznik nr 3 149
Załącznik nr 4 151

WYKAZ SKRÓTÓW

A	
ABW	Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego
AKE	Agencje Kredytów Eksportowych
ARE	Agencja Rynku Energii S.A.
ASME	Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników (ang. American Society of Mechanical Engineers)
B	
BJiOR	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna
BM	Elektrownie na biomasę (ang. Biomass power plant)
BWR	Reaktor wodny wrzący (ang. Boiling Water Reactor)
C	
CCS	Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (ang. Carbon Capture and Storage)
CEZAR	Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych
CF	Współczynnik wykorzystania mocy źródła (ang. Capacity Factor)
CO_2	Dwutlenek węgla
E	
EAŚ	Europejska Agencja Środowiska (ang. European Environment Agency)
EC	Elektrociepłownia
ECURIE	Porozumienia w Sprawie Systemu Wczesnego Ostrzegania o Zagrożeniach Radiologicznych Unii Europejskiej (ang. European Community Urgent Radiological Information Exchange)
EL	Elektrownia
EJ	Elektrownia jądrowa
ENEF	Europejskie Forum Energii Jądrowej (ang. European Nuclear Energy Forum)
ENSREG	Europejska Grupa Organów Dozoru Jądrowego (ang. European Nuclear Safety Regulators Group)
ESA	Agencja Dostaw Euratomu (ang. Euratom Supply Agency)
ESNII	Europejska Inicjatywa Zrównoważonego Rozwoju Przemysłu Jądrowego (ang. European Sustainable Nuclear Industrial Initiative)
EUR	Wymogi europejskich wytwórców energii elektrycznej (ang. European Utility Requirements)
EURATOM	Europejska Wspólnota Energii Atomowej
Eurostat	Europejski Urząd Statystyczny
F	
FBR	Reaktor prędki powielający (ang. Fast Breeder Reactor)
G	
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

GPI	Gminny Punkt Informacyjny
GT	Turbiny gazowe (ang. Gas Turbine)
GTCC	Elektrownie gazowo-parowe na gaz ziemny (ang. Gas Turbine Combined Cycle)
GTRI	Światowa Inicjatywa Redukcji Zagrożeń (ang. Global Threat Reduction Initiative)
H	
HTGR	Reaktor wysokotemperaturowy chłodzony gazem (ang. High Temperature Gas-Cooled Reactor)
I	
IChTJ	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
IDC	Koszt kapitału własnego i obcego, ponoszony przez inwestora w trakcie budowy (ang. Interest During Construction)
IFJ PAN	Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk
IFNEC	Międzynarodowe Ramy Współpracy dla Energetyki Jądrowej (ang. International Framework for Nuclear Energy Cooperation)
IGCC_C	Elektrownie spalające gaz ze zintegrowanej z elektrownią instalacji zgazowania węgla kamiennego (ang. Coal Integrated Gasification Combined Cycle)
IGCC_C + CCS	Elektrownie ze zintegrowaną instalacją zgazowania węgla kamiennego i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (ang. Coal Integrated Gasification Combined Cycle with Carbon Capture and Storage)
INIR	Zintegrowany Przegląd Infrastruktury Jądrowej (ang. Integrated Nuclear Infrastructure Review)
INPRO	Międzynarodowy Projekt Innowacyjnych Reaktorów Jądrowych i Cyklów Paliwowych (ang. International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles)
IRRS	Zintegrowana Misja Przeglądu Dozoru Jądrowego (ang. Integrated Regulatory Review Service)
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ang. International Organization for Standardization)
K	
KE	Komisja Europejska
KOWEZiU	Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej
KPK	Krajowy Punkt Kontaktowy
KPPzOPiWPJ	Krajowy plan postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym
KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
KSOP	Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych
KSP	Krajowa Sieć Przesyłowa
KWh	Kilowatogodzina
L	
LCI	Lokalne Centrum Informacyjne

LKI	Lokalny Komitet Informacyjny
LWR	Elektrownie Jądrowe z reaktorami chłodzonymi i moderowanymi lekką wodą, w analizach ARE S.A. skrót ten oznacza elektrownie jądrowe z reaktorami wodnymi III generacji (ang. Light Water Reactor)
M	
MAE	Międzynarodowa Agencja Energii (ang. International Energy Agency OECD)
MAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (ang. International Atomic Energy Agency)
MG	Ministerstwo Gospodarki
MNiSW	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
MWh	Megawatogodzina
N	
NCBiR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych
NEA	Agencja Energii Jądrowej OECD (ang. Nuclear Energy Agency)
NEPIO	Instytucja wdrażająca program energetyki jądrowej (ang. Nuclear Energy Program Implementing Organization)
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NO_x	Tlenki azotu
Nuclear IV GEN	Elektrownie jądrowe z reaktorami IV generacji
Nuclear LWR	(patrz: LWR)
O	
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. Organization for Economic Co-operation and Development)
OEJ	Obiekt energetyki jądrowej
OHSAS	System zarządzania higieną i bezpieczeństwem pracy (ang. Occupational health and safety management systems)
OSD	Operator systemu dystrybucyjnego
OSP	Operator systemu przesyłowego
OVN	Nakłady inwestycyjne kontraktowe (ang. overnight investment costs)
OZE	Odnawialne Źródła Energii
P	
PAA	Państwowa Agencja Atomistyki
PC	Elektrownie kondensacyjne spalające węgiel kamienny w kotłach pyłowych (ang. Pulverized Coal)
PC +CCS	Elektrownie z kotłami pyłowymi na węgiel kamienny i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (ang. Pulverized Coal with Carbon Capture and Storage)
Pełnomocnik	Pełnomocnik Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy
PL	Elektrownie kondensacyjne spalające węgiel brunatny w kotłach pyłowych (ang. Pulverized Lignite)

PL +CCS	Elektrownie z kotłami pyłowymi na węgiel brunatny i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (ang. Pulverized Lignite with Carbon Capture and Storage)
Program PEJ	Program polskiej energetyki jądrowej
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne
PURL	Podziemne Laboratorium Badawcze (ang. Polish Underground Research Laboratory)
PV	Elektrownie słoneczne (ang. Photovoltaic power plants)
PWR	Reaktor wodny ciśnieniowy (ang. Pressurized Water Reactor)
R	
RCCM	Zasady projektowania i budowy urządzeń mechanicznych wysp jądrowych reaktorów wodno-ciśnieniowych (fr. Règles de Conception et de Construction des matériels Mécaniques des îlots nucléaires REP)
S	
SO_2	Dwutlenek siarki
SDR	Specjalne prawa ciągnienia (ang. Special Drawing Rights), międzynarodowa, umowna jednostka rozrachunkowa
SWOT	Analiza SWOT (analiza uwzględniająca szanse i zagrożenia związane z określonym projektem)
T	
TWh	Terawatogodzina
U	
UDT	Urząd Dozoru Technicznego
UE	Unia Europejska
URD	Wymogi wytwórców energii elektrycznej w USA (ang. Utility Requirements Document)
URE	Urząd Regulacji Energetyki
V	
V4	Grupa Wyszehradzka (Polska, Czechy, Słowacja, Węgry)
W	
WENRA	Zachodnioeuropejskie Stowarzyszenie Dozorów Jądrowych (ang. Western European Nuclear Regulators Association)
WWER	Ogólna nazwa rosyjskich reaktorów typu PWR (ros. Wodo-Wodianoj Energieticzeskij Rieaktor, pol. Reaktor energetyczny chłodzony i moderowany wodą)
Z	

ZUOP	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, Państwowe przedsiębiorstwo użyteczności publicznej

ROZDZIAŁ 1. WPROWADZENIE

Podstawowym celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie odpowiedniego poziomu zaspokajania potrzeb energetycznych społeczeństwa i gospodarki po konkurencyjnych cenach i w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska. Realizacja tego celu w perspektywie najbliższych dekad będzie determinowana przez potrzeby inwestycyjne związane z rozwojem infrastruktury wytwórczej oraz uczestnictwo Polski w realizacji polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. W rezultacie niezbędna będzie zmiana struktury wytwarzania energii elektrycznej, polegająca na stopniowym odchodzeniu od źródeł o wysokiej emisji CO_2 na rzecz źródeł zeroemisyjnych i niskoemisyjnych[1]. W tym kontekście szczególne znaczenie ma energetyka jądrowa, która oprócz braku emisji CO_2, pyłów (PM), dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_X) i innych zanieczyszczeń pyłowo-gazowych gwarantuje stabilne dostawy energii elektrycznej.

Argumentem przemawiającym za wdrożeniem energetyki jądrowej jest konieczność zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa energetycznego Polski. Można to osiągnąć głównie poprzez dywersyfikację bazy paliwowej i produkcję energii po racjonalnych kosztach, z uwzględnieniem wymagań środowiskowych. Takie warunki spełniają nowoczesne elektrownie jądrowe[2].

Budowa i eksploatacja elektrowni jądrowych przyniesie korzyści w zakresie bezpieczeństwa energetycznego, ale także wpłynie korzystnie na rynek energii. Dzięki rozwojowi energetyki jądrowej:

- tempo wzrostu cen energii zostanie spowolnione, a w dalszej perspektywie zahamowane,
- ceny energii zostaną utrzymane na stabilnym poziomie, ponieważ koszty paliwa jądrowego są względnie stabilne i nie podlegają większym wahaniom,
- zapewnione zostanie bezpieczeństwo i ciągłość dostaw paliwa – surowiec do produkcji paliwa jądrowego (głównie uran) jest pozyskiwany z krajów stabilnych politycznie, a jego ilość potrzebna do pracy elektrowni jest niewielka i łatwa do zmagazynowania na wiele lat.

Priorytety polskiej polityki energetycznej w odniesieniu do energetyki jądrowej zostały określone w dokumencie pt. *Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*[3] w punkcie 4 – „Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej".

Przewiduje się, że zużycie energii elektrycznej w Polsce będzie rosło, m.in. ze względu na spodziewany wzrost gospodarczy w naszym kraju oraz relatywnie niski poziom zużycia obecnie - niemożliwy do utrzymania w dłuższej perspektywie. Według danych EUROSTAT z 2011 r., Polska plasuje się na 24 miejscu wśród krajów UE pod względem rocznego zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na mieszkańca, które wynosi ok. 4,1 tys. kWh, tj. znacznie poniżej średniej „starej" 15 UE, wynoszącej ok. 7,5 tys. kWh.

Zaktualizowana prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.[4] przewiduje wzrost zapotrzebowania na finalną energię elektryczną o ok. 36%, tj. z poziomu 119,1 TWh w 2010 r.

[1] Terminologia przyjęta zgodnie z podziałem zastosowanym przez KE w dokumencie *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050* z grudnia 2013 r., s. 46. Zgodnie z nim za zeroemisyjne uważane są źródła jądrowe i OZE, a za niskoemisyjne czyste technologie węglowe (m.in. CCS).

[2] Najnowsze reaktory generacji III i III+ spełniają wymogi bezpieczeństwa przewidziane w testach odpornościowych Komisji Europejskiej (tzw. stress testach).

[3] Ogłoszona w „Monitorze Polskim" jako załącznik do obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2009 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2030 r. (M.P. z 2010 r. Nr 2, poz. 11). Dokument przyjęto w drodze uchwały Rady Ministrów nr 202/2009 z dnia 10 listopada 2009 r. w sprawie *Polityki energetycznej Polski do 2030 r.* (niepubl.), zmienionej uchwałą nr 157/2010 z dnia 29 września 2010 r. (niepubl.).

do 161,4 TWh w 2030 r. Oznacza to średnioroczny wzrost zapotrzebowania na poziomie 1,5%, mimo konsekwentnego wdrażania przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii zgodnie z wymogami UE. Dla zaspokojenia rosnących potrzeb w zakresie konsumpcji energii elektrycznej konieczne będzie zatem zwiększenie produkcji. Obok nowych, wysokosprawnych elektrowni węglowych niezbędna będzie budowa mocy wytwórczych innego typu: jądrowych, gazowych i odnawialnych. Zgodnie z omawianą prognozą, moc zainstalowana w źródłach wytwórczych powinna wzrosnąć z ok. 33,5 tys. MW w 2010 r. do ok. 44,5 tys. MW w 2030 r., czyli o ok. 33%.

Polska od 1980 r. jest importerem energii netto, a przy ograniczonym potencjale rodzimych zasobów energii pierwotnej tendencja ta będzie się utrzymywać. Własne zasoby surowców potrzebnych do wytwarzania energii elektrycznej nie wystarczą dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski. Trwające prace nad wydobywaniem gazu łupkowego są na zbyt wczesnym etapie, by ocenić czy źródło to może istotnie zmienić polską strukturę wytwarzania energii (tzw. miks energetyczny).

Obecna struktura paliwowa polskiej elektroenergetyki ukształtowała się po II wojnie światowej, kiedy państwo było zmuszone bazować na rodzimych zasobach wobec braku dewiz na ewentualne zakupy paliw z importu. Niekorzystny wpływ na utrwalenie tej struktury miała także decyzja rządu o rezygnacji z budowy Elektrowni Jądrowej „Żarnowiec".

W 2012 r. pomimo obserwowanej w ostatnich latach tendencji spadkowej, udział węgla w produkcji energii elektrycznej wyniósł 85%.

Spełnienie wymagań UE w zakresie zapewnienia przez Polskę 15% udziału energii odnawialnej w strukturze energii finalnej brutto w 2020 r. spowoduje wysoki wzrost udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w miksie energetycznym, pomimo utrzymujących się wysokich kosztów wytwarzania dla technologii odnawialnych.

Według ww. prognozy w zakresie zapotrzebowania na energię i paliwa do r. 2030, uwzględniającej przewidywane efekty wdrażania przedsięwzięć efektywnościowych, wymogi UE w zakresie ograniczania emisji oraz prognozę cen paliw kopalnych do 2030 r., uzasadnione jest wprowadzenie energetyki jądrowej do struktury źródeł wytwórczych po 2025 r. Umożliwi to zmniejszanie emisji CO_2 w elektroenergetyce oraz złagodzenie wzrostu cen energii elektrycznej spowodowanego wysokimi kosztami ograniczania emisji CO_2. Z powyższych względów po 2025 r. bloki jądrowe powinny odgrywać istotną rolę w strukturze nowych elektrowni systemowych.

Uwzględniając przewidywane zwiększenie udziału OZE oraz inwestycje w zdeterminowane nowe źródła węglowe określone w rozdziale 4.1., struktura mocy źródeł energii elektrycznej powinna przedstawiać się w 2030 r. jak na rys. 1.1. Analizy dokonano opierając się na konserwatywnych założeniach odnośnie do parametrów techniczno-ekonomicznych energetyki jądrowej.

W rozdziale 4-tym dokonano porównania planowanych inwestycji w nowe moce wytwórcze z wariantem realnego rozwoju energetyki jądrowej.

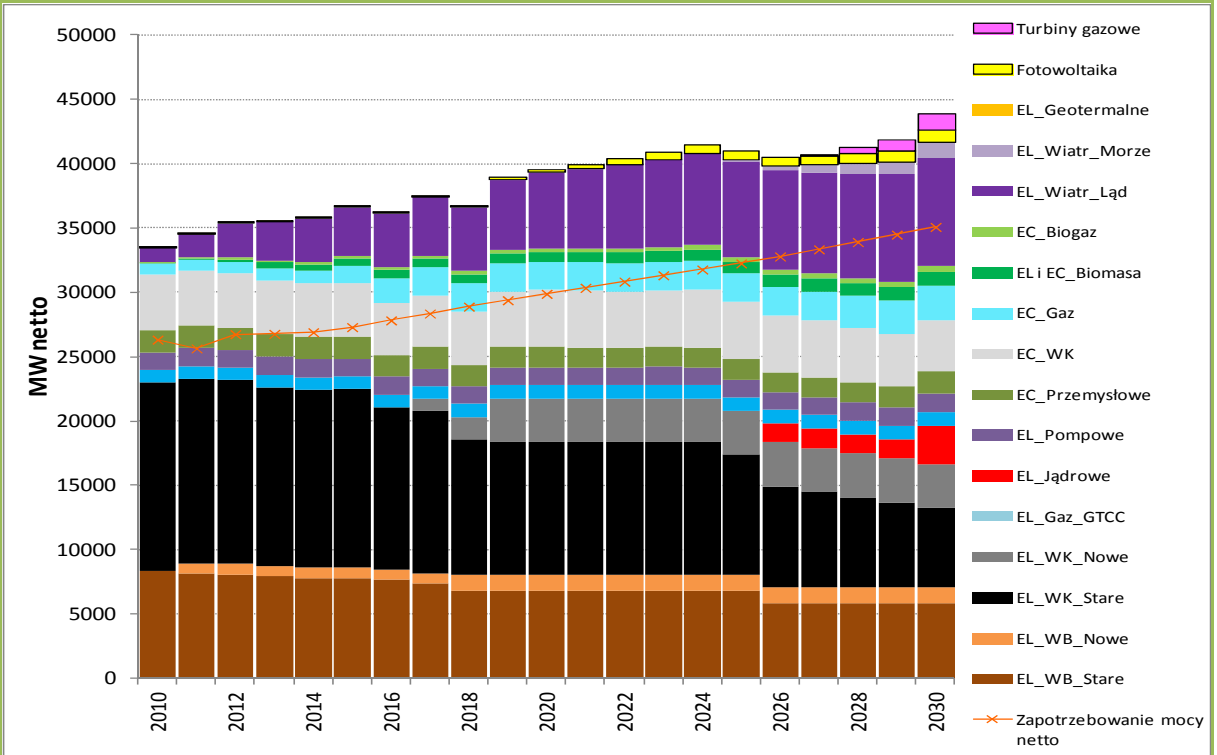
Mimo rosnących wymogów dot. ochrony środowiska, węgiel pozostanie najistotniejszym surowcem energetycznym wykorzystywanym do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Przez okres najbliższych 20 lat, tj. do roku 2030, zakłada się, że sektor węglowy powinien zapewnić dostawy paliwa, które pozwolą na utrzymanie produkcji energii elektrycznej w elektrowniach na węgiel kamienny i brunatny na poziomie 98,3 TWh w 2015, 97,2 TWh w 2020 i 88 TWh w roku 2030.

[4] *Uaktualnienie prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do roku 2030*, ARE S.A., czerwiec 2013.

Celowość wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce w kontekście redukcji CO_2 uzasadnia raport firmy McKinsey pt. *Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030*[5]. Z raportu wynika, że dla struktury paliw zapewniającej największą teoretycznie możliwą redukcję emisji CO_2 przy produkcji energii elektrycznej, najbardziej korzystne i opłacalne jest wykorzystanie źródeł jądrowych[6].

Z kolei badanie dot. kosztów energii elektrycznej zrealizowane na zlecenie Komisji Europejskiej (KE) potwierdza, że scenariusze oparte na znaczącym udziale energii jądrowej (20-30%) są tańsze i bezpieczniejsze, niż te oparte na większym udziale OZE.[7] Energetyka jądrowa jest stabilnym i bezpiecznym źródłem energii elektrycznej, z którego korzysta obecnie 15[8] spośród 28 państw członkowskich UE i które odpowiada za 1/3 produkcji elektrycznej w UE. Na szczeblu europejskim uznawana jest za technologię, która pozwala osiągnąć cele wytyczone w unijnych planach działania w zakresie energii[9].

Rys. 1.1. Struktura mocy źródeł energii elektrycznej do 2030 r., scenariusz oparty na konserwatywnych założeniach dla energetyki jądrowej uwzględniający nowe inwestycje, w szczególności w nowe moce węglowe



źródło: *Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku*, ARE, czerwiec 2013

Energetyka jądrowa, jako technologia zaawansowana, wiąże się z koniecznością zapewnienia wysoko wykwalifikowanych kadr nie tylko o wysokiej kulturze technicznej i zarządczej, ale również ukształtowanych przez system wartości mający źródło w poczuciu odpowiedzialności za bezpieczeństwo oraz zapewnienie jakości i standardu życia obecnych i przyszłych pokoleń.

Wybór energetyki jądrowej umożliwi wypełnienie zobowiązań Polski w zakresie zrównoważonego rozwoju, zapewnienie dostaw energii elektrycznej po racjonalnych kosztach i z uwzględnieniem

[5] Raport sporządzony w 2009 r. na zlecenie Ministerstwa Gospodarki.
[6] Zob. rozdział 4.2, rys. 4.4.
[7] *Dynamika kosztów energii elektrycznej, raport końcowy KEMA 912-704 dla DG ENER*, styczeń 2013.
[8] Włącznie z Chorwacją posiadającą 50% udziałów w EJ Krško w Słowenii.
[9] *Komunikat KE z dnia 15 grudnia 2011 r. – Plan działań w zakresie energii do r. 2050*, COM(2011) 885.

wymogów ochrony środowiska. Wiąże się to z podjęciem wysiłków na rzecz przygotowania stosownych regulacji zachęcających do tego typu inwestycji, ale również uwzględniających długoterminową wizję funkcjonowania sektora energetyki jądrowej i jego długofalowe skutki.

Bardzo ważne jest istnienie niezależnego, kompetentnego i profesjonalnego dozoru jądrowego. Jakość zastosowanej technologii, przejrzystość całego procesu jej wdrożenia z wbudowanym komponentem rzetelnej informacji dają podstawy do zabiegania o akceptację społeczną dla tej technologii na każdym etapie przygotowania programu rozwoju energetyki jądrowej i jego realizacji.

Uwzględniając dalsze perspektywy rozwoju technologii jądrowych istotne jest współdziałanie na rzecz rozwoju kolejnej generacji reaktorów energetycznych o podwyższonych parametrach eksploatacyjnych oraz na rzecz rozwiązań dotyczących postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi. Racjonalna, bezpieczna i społecznie akceptowana gospodarka odpadami promieniotwórczymi jest jednym z kluczowych elementów funkcjonowania energetyki jądrowej oraz dla uzyskania społecznej akceptacji dla wdrożenia energetyki jądrowej.

Sektor energetyki jądrowej ponosi pełną odpowiedzialność za funkcjonowanie tej gałęzi gospodarki od momentu przygotowania inwestycji, przez fazę jej realizacji, bezpieczną i ekonomiczną eksploatację obiektów energetyki jądrowej i późniejszą ich likwidację, jak również wdrożenie rozwiązań w zakresie postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi. Odpowiedzialność ta powstaje po stronie inwestorów i operatorów już w momencie podjęcia decyzji inwestycyjnej i ustaje dopiero po skutecznym zakończeniu likwidacji obiektów energetyki jądrowej.

Prowadzone działania przygotowawcze związane z wdrożeniem energetyki jądrowej w Polsce muszą być realizowane w określonych uwarunkowaniach prawnych ustanowionych z poszanowaniem przepisów prawa międzynarodowego i regulacji UE, a także zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA). Działania te oparte są również na doświadczeniach krajów, które z sukcesem i przy społecznej akceptacji wdrożyły energetykę jądrową.

Program rozwoju energetyki jądrowej, biorąc pod uwagę skalę środków, które muszą być zaangażowane, to największe przedsięwzięcie w historii polskiego sektora energetycznego i całej powojennej gospodarki. Potencjalne korzyści z jego wdrożenia, obok kwestii ekonomicznych obejmują szerokie spektrum pozytywnych zjawisk obejmujących różne dziedziny życia. Silny sektor jądrowy stanowi źródło postępu, innowacji i wyższych standardów zawodowych m.in. w takich dziedzinach jak elektrotechnika, inżynieria materiałowa, mechanika, automatyka, informatyka, chemia i medycyna. Program jest wyrazem polityki gospodarczej dostrzegającej znaczenie równomiernego rozwoju wszystkich perspektywicznych sektorów gospodarki, w tym także przemysłu wysokich technologii.

Z uwagi na swa kompleksowość i skalę, przedsięwzięcie to musi być realizowane przy wsparciu organizacji międzynarodowych dysponujących wiedzą i doświadczeniem zilustrowanym w bogatym zbiorze standardów, wytycznych i rekomendacji, a co najważniejsze chęci dzielenia się taką wiedzą. Dotyczy to przede wszystkim współpracy z MAEA, Agencją Energii Jądrowej przy OECD (NEA), czy w ramach międzynarodowych inicjatyw (realizowanych także pod auspicjami tych organizacji).

Do podstawowych obszarów współpracy należy zaliczyć:

- bezpieczeństwo obejmujące bezpieczeństwo jądrowe, ochronę fizyczną obiektów i materiałów jądrowych oraz zabezpieczenie materiałów jądrowych;

- kształcenie wysoko wykwalifikowanych kadr dla energetyki jądrowej, zarówno po stronie inwestora, jak i administracji państwowej;
- zapewnienie dostępności paliwa jądrowego i bezpieczeństwa jego dostaw;
- postępowanie z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi.

Konkretnym przykładem programu będącego wsparciem dla każdego państwa wdrażającego energetykę jądrową jest Zintegrowany Przegląd Infrastruktury Jądrowej MAEA - Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR)[10].

Należy zauważyć, że rozwój energetyki jądrowej w dzisiejszych uwarunkowaniach geopolitycznych wiąże się również z koniecznością wypełnienia zobowiązań Polski dotyczących zapobiegania proliferacji broni jądrowej i materiałów jądrowych.

Dotychczasowe analizy zasadności wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce, światowe trendy jej rozwoju i doświadczenia krajów eksploatujących od lat OEJ wskazują, że energetyka jądrowa jest technologią bezpieczną, umożliwiającą produkcję energii elektrycznej po racjonalnych kosztach, niższych niż w przypadku innych technologii wytwórczych. Energetyka jądrowa jest również technologią zeroemisyjną, co ma istotne znaczenie dla realizacji przyjętych przez Polskę celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Decyzje rządowe z 2009 r. zainicjowały prace w zakresie wdrożenia i rozwoju energetyki jądrowej. Jednak droga od podjęcia decyzji o przygotowaniu tego programu do chwili uruchomienia pierwszego bloku jądrowego jest procesem długotrwałym, stąd potrzeba opracowania efektywnego programu działania dla osiągnięcia celu w możliwie najkrótszym czasie.

Program polskiej energetyki jądrowej (*Program PEJ* lub *PPEJ*) przedstawia zakres i strukturę organizacji działań niezbędnych do wdrożenia energetyki jądrowej, zapewnienia bezpiecznej i efektywnej eksploatacji obiektów energetyki jądrowej, ich likwidację po zakończeniu okresu eksploatacji oraz zapewnienie bezpiecznego postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi.

[10] Informacje o realizacji misji INIR w Polsce zamieszczono w rozdziale 5.

1.1. PODSUMOWANIE DOTYCHCZASOWYCH DZIAŁAŃ

Niezależnie od prac nad *Programem PEJ*, od momentu podjęcia przez Radę Ministrów w dniu 13 stycznia 2009 r. *Uchwały nr 4 w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej,* działania związane z przygotowaniem Polski do rozwoju energetyki jądrowej były konsekwentnie realizowane.

W tym czasie zrealizowano następujące działania w poszczególnych obszarach:

1. Podstawy instytucjonalne dla rozwoju energetyki jądrowej

- Powołano Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej;
- Utworzono Międzyresortowy Zespół ds. Polskiej Energetyki Jądrowej przy Prezesie Rady Ministrów;
- Utworzono Społeczny Zespół Doradców przy Pełnomocniku Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej;
- W Ministerstwie Gospodarki (MG) utworzono Departament Energii Jądrowej do merytorycznej koordynacji zadań i działań Ministra Gospodarki w zakresie wykorzystania energii jądrowej na społeczno-gospodarcze potrzeby kraju;
- Zmieniono strukturę organizacyjną PAA i rozpoczęto proces jej wzmacniania kadrowego w celu dostosowania do potrzeb dozoru jądrowego dla energetyki jądrowej.

2. Legislacja

- Przygotowano i uchwalono nowelizację ustawy - Prawo atomowe (weszła w życie 1 lipca 2011 r.);
- Przygotowano i uchwalono ustawę o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (weszła w życie 1 lipca 2011 r.);
- Przygotowano i wydano 20 aktów wykonawczych do ustawy – Prawo atomowe określających w szczegółowy sposób m.in. wymagania w zakresie BJiOR dla poszczególnych rodzajów działalności i obiektów;
- Aktywnie uczestniczono podczas prac nad projektem dyrektywy Rady 2011/70/Euratom;
- Przygotowano projekt nowelizacji ustawy – Prawo atomowe wdrażający dyrektywę Rady 2011/70/Euratom;
- Polska (poprzez PAA) bierze aktywny udział w opracowaniu projektu dyrektywy zmieniającej dyrektywę Rady 96/29/Euratom;
- Polska (poprzez PAA i MG) bierze aktywny udział w opracowaniu projektu dyrektywy zmieniającej dyrektywę Rady 2009/71/Euratom;
- Polska (poprzez PAA i MG) jest zaangażowana w opiniowanie nowych wytycznych MAEA.

3. Kształcenie i szkolenie kadr dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową

- W latach 2009 -2012 MG, we współpracy z Commissariat l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA - Komisja Energii Atomowej i Alternatywnych Źródeł Energii), zorganizowało

serię szkoleń i staży dla przedstawicieli polskiego świata nauki – tzw. edukatorów. W ramach zawartej umowy, co roku kilkudziesięciu uczestników przebywało na szkoleniach we Francji.

- W latach 2009-2013 kilkanaście wyższych uczelni uruchomiło kierunki i specjalności związane z energetyką jądrową. Kilka wyższych uczelni otworzyło studia podyplomowe.
- W 2012 r. opracowano zestaw materiałów edukacyjnych dotyczących energetyki jądrowej:
  - broszurę pt.: „Poznaj atom" i edukacyjne zakładki do książek,
  - film edukacyjny pt.: „Poznaj atom!",
  - materiały szkoleniowe dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych szkół ponadpodstawowych pt.: "Podstawy energetyki jądrowej",
  - multimedialny pakiet edukacyjny pt.: „Energetyka jądrowa", zawierający szkolenie e-learningowe dla uczniów szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych;
- W I połowie 2013 pilotażowo przetestowane materiały edukacyjne zostały zamieszczone na ogólnopolskich portalach wiedzy dla nauczycieli (portal SCHOLARIS oraz portal prowadzony przez KOWEZiU).

4. Działania informacyjno-edukacyjne

Od 2009 r. zrealizowano szereg działań informacyjno-edukacyjnych, mających na celu podniesienie poziomu wiedzy społeczeństwa o energetyce jądrowej. Badania opinii publicznej wykazywały każdorazowo niski poziom wiedzy społeczeństwa, co z kolei powodowało, że poparcie lub sprzeciw wobec energetyki jądrowej oparty był na odczuciach, a nie na solidnych podstawach faktograficznych.

Dlatego też, w dniu 29 marca 2012 r. Ministerstwo Gospodarki zainaugurowało kampanię informacyjną „Poznaj atom. Porozmawiajmy o Polsce z energią", której celem jest dostarczenie Polakom aktualnych i rzetelnych informacji na temat energetyki jądrowej. W ramach kampanii przeprowadzono szereg działań wykorzystujących zarówno tradycyjne narzędzia komunikacji (prasa, radio, publikacje) jak i te nowoczesne (social media, debaty społeczne), uruchomiając stronę internetową www.poznajatom.pl i profile kampanii na portalach społecznościowych (Facebook, Twitter), realizując kampanię reklamową w mediach, przeprowadzając bezpośrednie konsultacje społeczne z samorządowcami z województw zachodniopomorskiego i pomorskiego, publikując szereg publikacji edukacyjnych, w tym jako dodatki tematyczne do gazet, organizując wizytę studyjną przedstawicieli samorządów i mediów do Finlandii czy też organizując i uczestnicząc w licznych debatach, seminariach, prelekcjach, i spotkaniach dotyczących realizacji Programu PEJ.

W 2013 r., ze względu na sytuację budżetową Państwa i ograniczenia środków przeznaczonych na krajowe działania promocyjne, kampania „Poznaj atom. Porozmawiajmy o Polsce z energią" została ograniczona i oparta o środki i kadry własne Ministerstwa Gospodarki. Kontynuowano relacje ze wszystkimi zainteresowanymi grupami odbiorców poprzez działania w zakresie organizacji i uczestnictwa w licznych debatach społecznych, akcjach edukacyjnych czy też publikacjach. Z kolei profil kampanii na portalu społecznościowym Facebook stał się bardzo aktywnym i popularnym forum służącym dyskusji na temat energetyki jądrowej.

Działania informacyjne i edukacyjne prowadzi również inwestor, głównie na poziomie lokalnym.

Swoje działania informacyjne, wymagane przepisami prawa, prowadzi również Państwowa Agencja Atomistyki.

W zakresie popularyzacji wiedzy z zakresu energetyki jądrowej aktywną działalność prowadzi również Narodowe Centrum Badań Jądrowych, jak również Instytut Chemii i Techniki Jądrowej oraz niektóre uczelnie.

5. Zapewnienie dostaw paliwa jądrowego

W 2010 r. została sporządzona *Ocena możliwości występowania mineralizacji uranowej w Polsce na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych*, która potwierdziła występowanie złóż uranu w Polsce.

6. Zaplecze naukowo-badawcze

- Dokonano połączenia dwóch instytutów i utworzono Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ). W strukturze NCBJ utworzono m.in. Departament Energetyki Jądrowej prowadzący działania związane z wdrażaniem Programu PEJ;
- W realizację Programu PEJ włączyły się także m.in. Instytut Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ) oraz Instytut Fizyki Jądrowej PAN (IFJ PAN);
- MG przejęło od PAA zadania dot. przyznawania dotacji na bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną (BJiOR), której głównymi beneficjentami są organizacje badawcze w dziedzinie energii jądrowej;
- Na wniosek MG Narodowe Centrum Badan i Rozwoju (NCBiR) uruchomiło strategiczny projekt badawczy „Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej". Projekt pozwoli na powiązanie badań prowadzonych przez polskie zespoły naukowe z badaniami realizowanymi na świecie oraz na przygotowanie kadr naukowych i technicznych dla polskiego przemysłu jądrowego. Jego wdrożenie przyczyni się także do realizacji działań związanych z wypalonym paliwem jądrowym oraz odpadami promieniotwórczymi;
- NCBJ zaangażowane jest w projekt „Allegro" budowy reaktora nowej generacji wspólnie z partnerami z grupy V4 (Czech, Słowacji i Węgier). „Allegro" jest jednym z trzech podstawowych projektów, realizowanych w ramach programu KE – ESNII i mających na celu opracowanie reaktorów IV generacji. NCBJ przystąpiło do tego programu w dniu 25 czerwca 2012 r. Specjaliści z NCBJ pracować będą nad budową reaktora prędkiego chłodzonego helem. Podstawowymi założeniami opracowywanych koncepcji technologicznych ma być lepsze wykorzystanie paliwa jądrowego i zmniejszenie ilości odpadów promieniotwórczych.

7. Gospodarka odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym

- Powołano Zespół do spraw opracowania *Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym* (*KPPzWPJiOP*). W jego skład weszli przedstawiciele urzędów i instytucji związanych z gospodarką odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym;
- Podjęto prace nad wskazaniem lokalizacji dla nowego składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnio aktywnych. Konsorcjum (którego liderem jest PIG) rozpoczęło realizację prac oraz uruchomiono na ten cel środki finansowe z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW);

- Wykonano analizy niezbędne do opracowania *KPPzWPJiOP*;
- Przygotowano rekomendacje dotyczące gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, zatwierdzone przez Ministra Gospodarki w sierpniu 2012 r., które będą podstawą do opracowania *KPPzWPJiOP*.
- Powołano grupę roboczą w sprawie wspierania koncepcji głębokiego geologicznego składowania odpadów promieniotwórczych poprzez budowę Podziemnego Laboratorium Badawczego – PURL, w której uczestniczą MG, PIG oraz inne zainteresowane instytucje. Celem grupy jest m.in. wsparcie badań naukowych nad składowaniem wypalonego paliwa jądrowego i wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych, które będą w przyszłości wykorzystane do wskazania lokalizacji i budowy głębokiego geologicznego składowiska dla wypalonego paliwa jądrowego i wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych.

8. Analizy lokalizacyjne elektrowni jądrowych

W 2010 r. na zlecenie MG opracowany został dokument pt. *Ekspertyza na temat kryteriów lokalizacji elektrowni jądrowych oraz wstępna ocena uzgodnionych lokalizacji*, która potwierdziła możliwość wskazania w Polsce lokalizacji dla budowy elektrowni jądrowych. Materiał został przekazany do PGE, która jako inwestor jest odpowiedzialna za wybór lokalizacji elektrowni jądrowych i od tego momentu prowadzi prace nad wyborem lokalizacji.

9. Współpraca międzynarodowa

Polska prowadzi szeroką współpracę międzynarodową w dziedzinie wykorzystywania energii jądrowej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień energetyki jądrowej zarówno w ramach organizacji i inicjatyw międzynarodowych (MAEA, NEA, IFNEC, GTRI, Euratom), jak i z poszczególnymi państwami.

<u>W ramach współpracy z MAEA:</u>

- Polska (poprzez PAA) aktywnie działa w Forum Współpracy Dozorowej, które zapewnia koordynację współpracy organów dozoru jądrowego zarówno z krajami wprowadzającymi, jak i posiadającymi rozwiniętą energetykę jądrową;
- Eksperci polscy aktywnie uczestniczą w pracach pięciu komitetów i jednej komisji związanych ze stanowieniem norm bezpieczeństwa dla pokojowego wykorzystania energii jądrowej;
- Jednym z istotnych narzędzi współpracy z MAEA wspierającym przygotowanie do implementacji Programu PEJ jest Program Współpracy Technicznej. Poprzez projekty międzynarodowe (obejmujące region Europy) jak również projekty krajowe poświęcone wyłącznie Polsce, wzmacnia on przygotowanie Polski w obszarze wprowadzania energetyki jądrowej i zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego (od 2012 r. realizowane są krajowe projekty współpracy technicznej poświęcone przygotowaniom MG i PAA do realizacji Programu PEJ o wartości łącznej ponad stu tysięcy EUR rocznie);
- Ponadto w ramach współpracy naukowo-technicznej oraz pomocy technicznej Polska otrzymuje corocznie wsparcie w formie dostaw specjalistycznej aparatury i urządzeń, staży i stypendiów zagranicznych oraz wizyt ekspertów. W r. 2012 realizowane było w Polsce 5 projektów pomocy technicznej, w tym projekt „Wsparcie rozwoju infrastruktury jądrowej dla energetyki jądrowej”;

- W roku 2013 odbyły się w Polsce 2 misje MAEA – INIR oraz IRRS. Wyniki obu misji pomogą w sprawnym i optymalnym przygotowaniu się do wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce.

W ramach współpracy z NEA:

- Polska uzyskała członkostwo w NEA w listopadzie 2010 r.;
- Polska aktywnie uczestniczy w pracach siedmiu komitetów i grup roboczych NEA korzystając z doświadczenia organizacji, jak i zrzeszonych w niej państw;
- Prowadzone są też działania na rzecz przystąpienia Polski do Banku Danych NEA, co pozwoli na skorzystanie z dorobku jej państw członkowskich przez instytucje naukowe zaangażowane w badania nad wykorzystaniem energii jądrowej, w tym energetyki jądrowej.

W ramach IFNEC:

- Polska uczestniczy w pracach grup roboczych;
- W 2011 r. w Warszawie zorganizowano posiedzenie Komitetu Wykonawczego IFNEC.

W ramach GTRI:

Na podstawie umów międzynarodowych z USA i Federacją Rosyjską realizowany jest wywóz z Polski do Rosji wypalonego paliwa jądrowego z polskich reaktorów badawczych.

W ramach Euratomu:

- Polska (poprzez PAA i MG) uczestniczy w bieżących pracach legislacyjnych Euratomu[11] oraz bierze udział w innych bieżących wydarzeniach jak np. testy wytrzymałościowe po awarii w Fukushimie;
- Polska (poprzez PAA i MG) współpracuje w ramach forum dozorów jądrowych ENSREG;
- Polskie instytuty badawcze, instytuty naukowe PAN i uczelnie uczestniczyły w programie ramowym Euratom w zakresie działań badawczych i szkoleniowych uzupełniającym 7. Program Ramowy w zakresie badań i rozwoju technologicznego. Polskie uczestnictwo w programie odznacza się wysokim tzw. współczynnikiem sukcesu.

Na poziomie bilateralnym Polska podpisała kilka porozumień o współpracy w dziedzinie pokojowego wykorzystania energii jądrowej (z USA, Japonią, Republiką Korei). Dodatkowo PAA podpisała umowy o współpracy z dozorami jądrowymi USA i Francji.

[11] Zob. wyżej pkt 1.1. podpunkt 2, Legislacja.

ROZDZIAŁ 2. CELE I HARMONOGRAM PROGRAMU POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

2.1. PODSTAWA USTANOWIENIA PROGRAMU PEJ

Dla realizacji tak ważnego z punktu widzenia rozwoju gospodarczego i społecznego kraju oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego zadania, jakim jest wprowadzenie energetyki jądrowej, konieczne jest uchwalenie programu rozwoju tej dziedziny, spełniającego wymogi ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju[12]. **Przygotowanie i przedstawienie Radzie Ministrów Programu *PEJ* stanowi wypełnienie obowiązku nałożonego na Ministra Gospodarki przez art. 108a pkt. 1 ustawy - Prawo atomowe**[13].

Ponadto, obowiązek opracowania *Programu PEJ* wynika z następujących aktów normatywnych i dokumentów rządowych:

1. **Uchwała nr 4/2009 Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 r. w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej[14].**
   §1:
   Rada Ministrów uznaje za niezbędne przygotowanie i wdrożenie Programu polskiej energetyki jądrowej.

2. **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 maja 2009 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej[15].**
   § 2 ust. 2:
   Do zadań Pełnomocnika należy, w szczególności, opracowanie i przedstawienie Radzie Ministrów projektu Programu polskiej energetyki jądrowej.

3. ***Polityka energetyczna Polski do 2030 r.***
   Rozdz. 4.2.
   Działania na rzecz dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej:
   - stworzenie podstaw instytucjonalnych do przygotowania i wdrożenia programu polskiej energetyki jądrowej,
   - przygotowanie projektu programu polskiej energetyki jądrowej (…) a następnie przedstawienie go do zatwierdzenia Radzie Ministrów.

4. (Średniookresowa) ***Strategia Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo*[16].**
   W ww. dokumencie Rada Ministrów zajęła następujące stanowisko odnośnie do wdrożenia energetyki jądrowej:

   s. 91:

[12] Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz. U. z 2009 r. Nr 84, poz. 712, z późn. zm.).
[13] Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2012 r. poz.264 z późn. zm.).
[14] Uchwała nr 4/2009 Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 r. w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej (niepubl.).
[15] Dz. U. z 2009 r. Nr 72, poz. 622.
[16] Przyjęta uchwałą Nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012r. w sprawie przyjęcia *Strategii Rozwoju Kraju 2020* (M.P. poz. 882).

„Właściwym wyborem strategicznym jest budowa elektrowni jądrowych; przy odpowiednim zabezpieczeniu odpadów promieniotwórczych to źródło energii uznawane jest za najczystsze. Energetyka jądrowa, w porównaniu z energetyką opartą na paliwach kopalnych, cechuje się znacznie niższym kosztem wytwarzania energii, a dodatkowo, znikomą emisją CO_2 i pyłów. Mimo znacznych nakładów inwestycyjnych w dłuższym okresie energetyka jądrowa jest opłacalna ze względu na koszty wytwarzania energii oraz wysoki współczynnik wykorzystania mocy i długi okres eksploatacji elektrowni wynoszący około 50 lat."

5. ***Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju***[17]**.**

W ww. dokumencie Rada Ministrów zajęła następujące stanowisko odnośnie do wdrożenia energetyki jądrowej:

s. 112:

„Wdrażany program energetyki jądrowej jest jednym z najlepszych rozwiązań łączących zapewnienie długofalowego bezpieczeństwa i stabilności dostaw energii elektrycznej oraz realizację celów klimatycznych i środowiskowych. (…) jest to źródło energii oferujące dodatkowe możliwości technologiczne przyczyniające się do obniżenia kosztów wytwarzania energii. Pomimo, że proces inwestycyjny jest długotrwały i kosztowny to późniejsza wieloletnia eksploatacja przy stosunkowo niewielkich kosztach operacyjnych czyni energetykę jądrową najtańszym obecnie osiągalnym źródłem."

s. 113:

„Energetyka jądrowa przyczyni się do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i transformacji w kierunku zielonej gospodarki."

Niniejszy dokument - *Program PEJ* - stanowi „program rozwoju" w znaczeniu art. 15 ust. 4 pkt 2 ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju.

2.2. OKRES TRWANIA PROGRAMU PEJ

Okres obowiązywania *Programu PEJ* jako programu wieloletniego określa się na lata 2014-2024. Dla tego okresu oszacowano także koszty *Programu*. Niezależnie od powyższego, w *Programie* zawarto także działania do 2030 r. Budowa pierwszego bloku pierwszej elektrowni jądrowej rozpocznie się w okresie obowiązywania *Programu*. Jej zakończenie przewiduje się na 2024 r.

Zgodnie z ustawą - Prawo atomowe[18] *Program PEJ* jest opracowywany co 4 lata, co pozwoli na regularną weryfikację jego założeń i danych o kosztach jego realizacji. Jak już wspomniano we Wstępie, od momentu podjęcia przez Radę Ministrów 13 stycznia 2009 r. uchwały nr 4/2009 działania związane z przygotowaniem Polski do rozwoju energetyki jądrowej, opisane w przygotowanym w 2010 r. projekcie *Programu PEJ*, były konsekwentnie realizowane.

[17] Przyjęta uchwałą Nr 16 Rady Ministrów z dnia 5 lutego 2013 r. w sprawie przyjęcia długookresowej *Strategii Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności* (M.P. poz. 121).

[18] Art. 108c ust.2 ustawy – Prawo atomowe.

2.3. DIAGNOZA SYTUACJI W ZAKRESIE OBJĘTYM PROGRAMOWANIEM

Według dokumentów opracowanych przez MAEA, wprowadzenie energetyki jądrowej wymaga od 10 do 15 lat prac przygotowawczych, włączając w to samą budowę pierwszej elektrowni. Czas ten jest uzależniony od poziomu rozwoju danego kraju.

W przypadku Polski, dla wdrożenia energetyki jądrowej konieczna jest budowa infrastruktury niezbędnej dla rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej (prawnej, organizacyjnej, instytucjonalnej, zaplecza naukowo-badawczego, systemu szkolenia kadr).

Wyczerpująca diagnoza w zakresie poszczególnych zagadnień istotnych dla rozwoju energetyki jądrowej, została przedstawiona w dalszej części *Programu PEJ*, w szczególności w Rozdziałach 3 (Energetyka jądrowa w kontekście długoterminowej polityki energetycznej) i 4 (Analiza kosztów i ekonomicznego uzasadnienia rozwoju energetyki jądrowej). Taka koncepcja niniejszego dokumentu uwarunkowana jest jego złożonym i pionierskim charakterem.

2.4. ANALIZA SWOT

Silne i słabe strony gospodarki polskiej oraz szanse i zagrożenia związane z rozwojem w Polsce energetyki jądrowej przedstawione zostały poniżej:

Silne strony

- Korzystne położenie geograficzne kraju.
- Dobrze rozwinięty system szkolnictwa, w tym wyższego.
- Stały, długoterminowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną oraz konieczność zastąpienia zdekapitalizowanej bazy wytwórczej.
- Duży rynek zbytu, oferujący perspektywy stałego wzrostu popytu (duża liczba ludności, stała tendencja bogacenia się gospodarstw domowych), bliskość rynków nowych środkowoeuropejskich państw członkowskich UE oraz największych rynków unijnych (zwłaszcza Niemiec).
- Korzystne uwarunkowania makroekonomiczne: stabilna gospodarka, osiągnięty w ostatnich latach wzrost gospodarczy, niski poziom inflacji, stabilny system bankowy.
- Relatywnie niskie koszty pracy - mimo stałego wzrostu w ostatnich latach, wciąż znacznie odbiegające od poziomu notowanego w gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych.
- Zasoby wykwalifikowanej siły roboczej: stosunkowo wysokie kwalifikacje kadr potrzebnych do budowy elektrowni jądrowych.
- Stabilność polityczna.
- Istnienie funkcjonującego dozoru jądrowego i systemu monitoringu radiacyjnego.
- Istnienie sprawnie funkcjonującego sytemu postępowania z odpadami promieniotwórczymi.
- Posiadanie reaktora badawczego i związanej z nim fachowej kadry.
- Udział we wszystkich istotnych dla rozwoju energetyki jądrowej organizacjach międzynarodowych.
- Duże zainteresowanie udziałem w rozwoju energetyki jądrowej ze strony potencjalnych dostawców technologii.

- Dostosowany system prawny.
- Potencjał i możliwości inwestora/inwestorów.

Słabe strony

- Brak wystarczających zasobów wykwalifikowanych kadr dla potrzeb eksploatacji elektrowni jądrowej.
- Nierównomiernie rozwinięta infrastruktura transportowa o niedostatecznym stanie i parametrach.
- Słaba (w skali kraju) infrastruktura komunikacyjna (sieć drogowa, koleje, lotniska).
- Niedostatecznie i nierównomiernie rozwinięta sieć energetyczna.
- Niska efektywność współpracy sektora nauki ze sferą gospodarczą.
- Ograniczenia administracyjne (np. przewlekłość postępowań).
- Niekorzystne prognozy demograficznego rozwoju państwa, które w długim czasie będą powodowały ograniczenie dostępności zasobów ludzkich możliwych do pozyskania na terenie kraju.
- Wysokie koszty inwestycyjne.

Szanse

- Ożywienie gospodarcze regionów i możliwość zdynamizowania krajowego przemysłu.
- Rozwój zaplecza naukowo-badawczego, w tym dla energetyki jądrowej.
- Wzrost innowacyjności gospodarki.
- Stworzenie nowych, atrakcyjnych miejsc pracy.
- Ograniczenie importu węgla kamiennego i gazu ziemnego.
- Budowa stabilnych i opłacalnych pod względem ekonomicznym w długim horyzoncie czasowym źródeł wytwarzania energii elektrycznej.
- Ograniczenie emisji szkodliwych dla środowiska i/lub zdrowia ludzi substancji: NO_x, SO_2, CO (tlenek węgla, zwany również czadem), pyłów, metali ciężkich (rtęć, kadm, arsen, ołów), substancji smołowych i węglowodorów aromatycznych (benzoalfapiren) oraz gazów cieplarnianych (CO_2, NH_4).
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej.
- Rozwój odpowiednich kierunków kształcenia na wyższych uczelniach – stworzenie silnego zaplecza kadrowego dla funkcjonowania energetyki jądrowej.
- Wzrost atrakcyjności inwestycyjnej Polski dzięki zapewnieniu stabilnych dostaw i cen energii elektrycznej.

Zagrożenia

- Niezapewnienie wystarczających środków finansowych do realizacji *Programu PEJ*.

- Niezapewnienie kadr niezbędnych do realizacji *Programu PEJ*.
- Potencjalna utrata poparcia politycznego dla rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.
- Trudności w sfinansowaniu kosztów budowy elektrowni jądrowych przez inwestora/inwestorów.
- Niewystarczająca akceptacja społeczna dla rozwoju energetyki jądrowej, w tym akceptacja społeczności lokalnych dla budowy elektrowni jądrowej, składowiska wypalonego paliwa i składowiska odpadów promieniotwórczych.
- Możliwe opóźnienia w budowie elektrowni, skutkujące zwiększeniem kosztów budowy.
- Stosunkowo krótki czas na realizację wszystkich działań.
- Wystąpienie hipotetycznej poważnej awarii jądrowej w świecie, co negatywnie wpłynie na poziom akceptacji społecznej.

2.5. CEL GŁÓWNY I CELE SZCZEGÓŁOWE

Celem głównym *Programu PEJ* jest wdrożenie w Polsce energetyki jądrowej, co przyczyni się do zapewnienia dostaw odpowiedniej ilości energii elektrycznej po akceptowalnych dla gospodarki i społeczeństwa cenach, przy równoczesnym zachowaniu wymagań ochrony środowiska.

Cel ten realizowany będzie za pomocą szeregu działań opisanych poniżej.

Realizacji celu głównego będą służyć następujące **cele szczegółowe**:

1. Opracowanie i aktualizowanie ram prawnych dla rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej.
2. Zapewnienie najwyższego osiągalnego poziomu bezpieczeństwa elektrowni jądrowych.
3. Wprowadzenie racjonalnego i efektywnego systemu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, w tym budowa nowego składowiska odpadów nisko i średnioaktywnych.
4. Rozwój instytucjonalnego zaplecza energetyki jądrowej.
5. Wzrost i utrzymanie poparcia społecznego dla rozwoju energetyki jądrowej m.in. poprzez podniesienie poziomu wiedzy społeczeństwa w tym zakresie.
6. Wzmocnienie krajowego systemu reagowania na zdarzenia radiacyjne pod kątem funkcjonowania energetyki jądrowej, w tym wzmocnienie krajowego systemu monitoringu radiacyjnego.
7. Zapewnienie wykwalifikowanych kadr dla rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej.
8. Stworzenie silnego, efektywnego zaplecza naukowo-badawczego dla energetyki jądrowej.
9. Zwiększenie innowacyjności i poziomu technologicznego polskiego przemysłu.
10. Zapewnienie warunków dla stabilnych dostaw paliwa do elektrowni jądrowych.
11. Przygotowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) do rozwoju energetyki jądrowej.
12. Stworzenie stabilnych warunków ekonomiczno-finansowych dla rozwoju energetyki jądrowej.

Cel 1: zostanie osiągnięty przez przygotowywanie, uchwalanie i aktualizację stosownych regulacji prawnych, a następnie ciągłą kontrolę efektywności ich funkcjonowania.

Cel 2: ostanie osiągnięty przez profesjonalne działanie inwestora zgodne z aktualnymi wymaganiami, pod nadzorem Prezesa PAA.

Cel 3: zostanie osiągnięty przez wdrożenie systemu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym (ze szczególnym uwzględnieniem finansowania) oraz systematyczną ocenę efektywności i sprawności jego funkcjonowania, a także poprzez ustalenie lokalizacji dla nowego składowiska odpadów nisko i średnioaktywnych i jego budowę przy aprobacie społecznej.

Cel 4: zostanie osiągnięty przez stworzenie, względnie wzmocnienie, instytucji odpowiedzialnych za realizację i koordynację działań związanych z *Programem PEJ* oraz jego kolejne aktualizacje.

Cel 5: zostanie osiągnięty przez systematyczne prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie energetyki jądrowej oraz, w konsekwencji, zapewnienie wysokiego poziomu akceptacji ze strony społeczeństwa dla realizacji *Programu PEJ*.

Cel 6: zostanie osiągnięty przez przeprowadzenie wszechstronnych analiz stanu obecnego (szczebel krajowy i wojewódzki), a następnie opracowanie i wdrożenie niezbędnych rozwiązań proceduralnych i funkcjonalnych oraz odpowiednie doposażenie służb i organów.

Cel 7: zostanie osiągnięty poprzez stworzenie systemu kształcenia i szkolenia w zakresie energetyki jądrowej (*Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*), uwzględniającego potrzeby zaangażowanych instytucji i możliwości ich zaspokojenia w kraju i za granicą.

Cel 8: zostanie osiągnięty przez stworzenie, rozwój i efektywne funkcjonowanie skonsolidowanego zaplecza naukowo-badawczego energetyki jądrowej.

Cel 9: zostanie osiągnięty przez zapewnianie warunków dla udziału polskich przedsiębiorstw w procesie rozwoju energetyki jądrowej.

Cel 10: zostanie osiągnięty przez zawarcie umów/porozumień międzynarodowych, które stworzą warunki dla zapewnienia stabilnych, długoletnich dostaw paliwa jądrowego oraz przez systematyczną ocenę możliwości i stabilności dostaw paliwa zarówno ze źródeł wewnętrznych jak i zewnętrznych.

Cel 11: zostanie osiągnięty przez uwzględnianie w planach rozwoju Krajowego Systemu Przesyłowego rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej, a następnie ich konsekwentną realizację, to jest budowę infrastruktury sieciowej niezbędnej dla uruchomienia i pracy elektrowni jądrowych.

Cel 12 zostanie osiągnięty przez prowadzenie wszechstronnych analiz ekonomiczno-finansowych w celu stworzenia przewidywalnych warunków realizacji inwestycji i podejmowanie stosownych decyzji w tym zakresie.

2.6. POWIĄZANIA Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

Działania przygotowawcze związane z wprowadzeniem energetyki jądrowej w Polsce są realizowane zgodnie z ustawodawstwem wewnętrznym oraz z pełnym poszanowaniem przepisów prawa międzynarodowego i europejskiego, a także zgodnie z zaleceniami MAEA.

Program PEJ jest zgodny ze **średniookresową strategią rozwoju kraju,** stanowiącą, że wdrożenie energetyki jądrowej jest właściwym wyborem strategicznym. *Program PEJ* realizuje cel II.6. Strategii *Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko*, a w szczególności cel II.6.3. *Zwiększenie dywersyfikacji*

dostaw paliw i energii poprzez wprowadzenie do polskiego miksu elektroenergetycznego energetyki jądrowej oraz, z uwagi na nieemisyjność energetyki jądrowej, także cel II.6.4. *Poprawa stanu środowiska*. Realizacja *Programu PEJ* pomoże także w osiągnięciu innych celów określonych w strategii – m.in. celu II.2. *Wzrost wydajności gospodarki* i celu II.3. *Zwiększenie innowacyjności gospodarki*. Zgodność Programu ze średniookresową strategią rozwoju kraju potwierdza opinia Ministra Infrastruktury i Rozwoju[19].

Ponadto Program uwzględnia cele przygotowywanej strategii ***Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko*** *(BEiŚ),* której projekt został przyjęty przez MG i skierowany do przyjęcia przez Radę Ministrów. Cele Programu PEJ służą realizacji celu operacyjnego nr 2 *Zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia* i celu operacyjnego nr 3 *Poprawa stanu środowiska*.

Program PEJ jest także zgodny z ***Długookresową Strategia Rozwoju Kraju***[20], zgodnie z którą „w*drażany program energetyki jądrowej jest jednym z najlepszych rozwiązań łączących zapewnienie długofalowego bezpieczeństwa i stabilności dostaw energii elektrycznej oraz realizację celów klimatycznych i środowiskowych. (…) jest to źródło energii oferujące dodatkowe możliwości technologiczne przyczyniające się do obniżenia kosztów wytwarzania energii. Pomimo, że proces inwestycyjny jest długotrwały i kosztowny to późniejsza wieloletnia eksploatacja przy stosunkowo niewielkich kosztach operacyjnych czyni energetykę jądrową najtańszym obecnie osiągalnym źródłem*".

Cele określone w Programie PEJ są zgodne również z ***Polityką energetyczną Polski do 2030 r.***, realizując cel nr 4 *Polityki*: *Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej*.

Program PEJ jest także elementem instrumentarium potrzebnego do zapewnienia perspektyw rozwoju gospodarczego poprzez wzrost potencjału polskiej energetyki, który został opisany w raporcie ***Polska 2030 wyzwania rozwojowe***.

Program uwzględnia cele przyjętej przez Radę Europejską w dniu 17 czerwca 2010r. ***Strategii Europa 2020*** na rzecz zatrudnienia i inteligentnego, trwałego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu.

KE zidentyfikowała w ww. dokumencie, w odniesieniu do Polski, pięć kluczowych wyzwań, z których trzy zostaną zaadresowane dzięki realizacji Programu PEJ:

- Poprawa zdolności innowacyjnych przedsiębiorstw związanych z realizacją innowacyjnych inwestycji, dywersyfikacji gospodarki i reorientacji w kierunku wiedzochłonnej produkcji i usług, poprzez wzmocnienie powiązań między szkolnictwem wyższym, sektorem badań i przemysłu;
- Zaradzenie niedostatecznemu ogólnemu poziomowi wydatków inwestycyjnych, w tym na infrastrukturę transportową i energetyczną;
- Dalsza poprawa funkcjonowania rynku pracy, zwłaszcza ukierunkowana na poprawę wskaźnika zatrudnienia.

Cele Programu PEJ są także zbieżne z celami ***Koncepcji Horyzontalnej Polityki Przemysłowej w Polsce***[21], wskazującej na działania najefektywniej wspierające długookresowy wzrost i rozwój

[19] Opinia Ministra Infrastruktury i Rozwoju o zgodności projektu programu rozwoju ze strategią rozwoju kraju 2020 aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo, wydana 19 grudnia 2013 r.
[20] Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 5 lutego 2013 r.
[21] Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 30 lipca 2007 r.

polskiego przemysłu. Działania te polegać mają na podnoszeniu konkurencyjności przedsiębiorstw przemysłowych i prowadzić mają m.in. do:

- wzrostu konkurencyjności krajowych produktów, w szczególności przez wzrost innowacyjności;
- wzrostu produktywności;
- wzrostu zatrudnienia.

Planowane w Programie PEJ działania są ponadto komplementarne do działań uwzględnionych w projekcie ***Krajowego Programu Reform na rzecz realizacji Strategii Europa 2020***[22].

Program PEJ wpisuje się także w zapisy ***Strategicznego Planu Rządzenia***[23] (obszary: Budowa Dobrobytu oraz Dynamiczny Rozwój) oraz wypełnia zalecenia zrewidowanej i zaktualizowanej ***Odnowionej Strategii Lizbońskiej***, której główną oś stanowią zatrudnienie i wzrost gospodarczy, z poszanowaniem zasad strategii trwałego i zrównoważonego rozwoju i większej mobilizacji wszystkich odnośnych zasobów krajowych i wspólnotowych.

Lizboński Program Działań na Rzecz Wzrostu Gospodarczego i Zatrudnienia obejmuje działania w trzech głównych obszarach:

- Europa jako bardziej atrakcyjne miejsce dla inwestowania i pracy;
- Wiedza i innowacje na rzecz wzrostu gospodarczego;
- Tworzenie większej liczby lepszych miejsc pracy.

Program PEJ odnosi się bezpośrednio do wszystkich powyższych obszarów. Przyczyni się on w szczególności do realizacji następujących, wskazanych w *Odnowionej Strategii Lizbońskiej*, celów:

- Zwiększenie inwestycji i wykorzystania nowych technologii, w szczególności technologii informacyjno-komunikacyjnych;
- Przyczynienie się do rozwoju silnej europejskiej bazy przemysłowej;
- Tworzenie większej liczby lepszych miejsc pracy.

Program PEJ wpisuje się również w ***Odnowioną Strategię UE na rzecz Trwałego Rozwoju***. Jednym z jej głównych celów jest dobrobyt gospodarczy, do którego – jak stwierdza Strategia - należy dążyć poprzez propagowanie prężnej, innowacyjnej, konkurencyjnej gospodarki opartej na wiedzy i racjonalnie wykorzystującej zasoby środowiska naturalnego, zapewniającej wysoki standard życia oraz pełne zatrudnienie obywateli i pracę wysokiej jakości.

[22] Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 26 kwietnia 2011 r., aktualizowany 25 kwietnia 2012 r.
[23] Dokument przedstawiający zamierzenia Rządu w perspektywie wieloletniej, ogłoszony w dniu 24 lutego 2008 r.

2.7. SPOSÓB MONITOROWANIA I OCENY STOPNIA REALIZACJI CELU GŁÓWNEGO I CELÓW SZCZEGÓŁOWYCH

2.7.1. SYSTEM MONITOROWANIA

Monitorowanie realizacji *Programu PEJ* odnosi się do realizacji wszystkich celów *Programu* i prowadzone jest przez Departament Energii Jądrowej MG. W przypadku wystąpienia odchyleń od zamierzonych rezultatów przeprowadzona zostanie analiza przyczyn ich powstania oraz podjęte zostaną stosowne działania korygujące.

Wyniki monitoringu oraz stan realizacji *Programu PEJ* będą zawarte w sprawozdaniach Ministra Gospodarki przedkładanych Prezesowi Rady Ministrów stosownie do wymogów ustawy – Prawo atomowe[24].

Zgodnie z art. 108 c ust. 2 ustawy - Prawo atomowe, *Program PEJ* opracowywany jest co cztery lata, a jego kolejne wersje uwzględniać mają wyniki wykonanych w tym okresie prac.

2.7.2. ZESTAW WSKAŹNIKÓW

W celu skwantyfikowania celów *Programu PEJ* oraz umożliwienia monitorowania stopnia jego wdrożenia, opracowany został zestaw wskaźników realizacji w odniesieniu do możliwych do skwantyfikowania celów[25].

[24] Co dwa lata w terminie do 30 czerwca danego roku zgodnie z art. 108e ust. 1 ustawy – Prawo atomowe.
[25] Dla celów *Programu PPEJ* nr 1,2, 4, 8, 10, 11, 12 miernikiem będzie ciągła realizacja celu.

Tabela. 2.1. Zestaw wskaźników realizacji celów *Programu PEJ*.

Nazwa wskaźnika	Wartość bazowa 2010	Wartość 2020	Wartość 2024	Wartość 2030
Moc zainstalowana w elektrowniach jądrowych (MW_e)	0	-	Co najmniej 1000	Co najmniej 3000 (docelowo 6000 do 2035 r.)
Cel 2: Zapewnienie najwyższego osiągalnego poziomu bezpieczeństwa jądrowego elektrowni jądrowych (ilość zdarzeń radiacyjnych w EJ).	-	-	0	0 (docelowo)
Cel 3: Wdrożenie efektywnego systemu gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym z energetyki jądrowej	0	80%	100%	100% (docelowo)
Cel 5: Uzyskanie i utrzymanie poparcia społecznego dla energetyki jądrowej, dla ogółu społeczeństwa.	50%	55%	58%	60% (docelowo)
Cel 6: Wzmocnienie krajowego systemu reagowania na zdarzenia radiacyjne w tym wzmocnienie krajowego systemu monitoringu radiacyjnego.	0	80%	100% (docelowo)	100% (docelowo)
Cel 7: Przygotowanie *Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*.	0	1 (docelowo)	1 (docelowo)	1 (docelowo)
Cel 9: Udział polskich przedsiębiorstw w procesie budowy elektrowni jądrowej w Polsce (% wartości inwestycji).	0%	10%	30%	60% (docelowo)

2.8. EWALUACJA

Ewaluacja będzie służyć poprawie jakości i efektywności realizacji *Programu PEJ*. Przewiduje się następujące rodzaje ewaluacji *Programu PEJ*:

- Ewaluacje bieżące w trakcie realizacji *Programu*:
- ewaluacje związane z monitorowaniem realizacji *Programu*, podejmowane w szczególności w przypadku, gdyby monitorowanie wskazało na istotne odstępstwa od przewidywanego stanu realizacji celów *Programu* lub, jeśli zaistniałyby przyczyny wskazujące na potrzebę znaczących zmian w *Programie*,
- ewaluacje strategiczne, mające na celu ocenę *Programu* w kontekście polityk i strategii krajowych,
- ewaluacje związane z aktualizacjami *Programu*;
- Ewaluacja *ex post* po zakończeniu realizacji *Programu*.

Badania ewaluacyjne będą realizowane przez niezależne podmioty zewnętrzne, a ich wyniki będą przekazywane zainteresowanym resortom i instytucjom oraz udostępniane opinii publicznej. Pierwsze badanie ewaluacyjne zostało zrealizowane po przygotowaniu projektu *Programu PEJ*, a następne zostaną przeprowadzone przy jego kolejnych opracowaniach.

Zgodnie z wymogami ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju w 2011 r. wykonany został raport ewaluacyjny projektu *Programu PEJ* pt.: *Analiza i ocena skuteczności oraz efektywności Programu polskiej energetyki jądrowej*[26].

2.9. WPŁYW PROGRAMU PEJ NA ROZWÓJ REGIONALNY

Realizacja *Programu PEJ* będzie miała pozytywny wpływ na rozwój regionalny. Dotyczy to szczególnie regionu w którym będzie budowana EJ. Powstaną tam nowe miejsca pracy zarówno w samej EJ, jak i w jej otoczeniu. Z dostępnych analiz zagranicznych ośrodków badawczych oraz informacji pozyskanych od operatorów EJ wynika, że jedno miejsce pracy w eksploatowanej elektrowni tworzy co najmniej dwa dodatkowe miejsca pracy w regionie. Jednak lokalne miejsca pracy powstają już na etapie budowy EJ – zarówno poprzez bezpośrednią rekrutację okolicznych mieszkańców do pracy na budowie, jak i na potrzeby obsługi pracowników budowlanych. Ilość takich miejsc pracy jest zależna od wielu czynników, w tym uzgodnień samorządów lokalnych z inwestorem. W przypadku obecnie realizowanych na świecie projektów liczba takich miejsc pracy waha się od kilkuset do kilku tysięcy (miejsca pracy bezpośrednie). Do bezpośrednich miejsc pracy należy doliczyć również miejsca pośrednie, które powstaną w otoczeniu każdego obiektu jądrowego i zakładu cyklu paliwowego.

Znacznej poprawie ulegnie stan lokalnej infrastruktury oraz wzrosną wpływy z podatków. Taka sytuacja doprowadzi do rozwoju regionów, na terenie których będą zlokalizowane EJ. Równie pozytywny wpływ realizacja *Programu PEJ* będzie miała na region, w którym będzie budowane składowisko odpadów promieniotwórczych.

[26] Wnioski z raportu ewaluacyjnego projektu Programu PEJ stanowią Załącznik nr 4.

2.10. HARMONOGRAM I DZIAŁANIA

Harmonogram *Programu* obejmuje następujące etapy:

Etap I, 01.01.2014 - 31.12.2016:

- ustalenie lokalizacji i zawarcie kontraktu na dostarczenie wybranej technologii dla pierwszej EJ

Etap II, 01.01.2017 - 31.12.2018:

- wykonanie projektu technicznego i uzyskanie wymaganych prawem decyzji i opinii

Etap III, 01.01.2019 - 31.12.2024:

- pozwolenie na budowę i budowa pierwszego bloku pierwszej elektrowni jądrowej, rozpoczęcie budowy kolejnych bloków/elektrowni jądrowych, rozruch pierwszego bloku

Etap IV, 01.01.2025 - 31.12.2030:

- kontynuacja i rozpoczęcie budowy kolejnych bloków/elektrowni jądrowych. Zakończenie budowy pierwszej elektrowni jądrowej (zakończenie budowy drugiej elektrowni jądrowej planowane jest na 2035 r.)

Tabela 2.2. Lista działań.

Numer działania i nazwa	Cel działania	Odpowiedzialni	Okres realizacji
Działanie 1 Ramy prawne dla budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej w Polsce	Celem tego działania jest przygotowanie, uchwalenie i wdrożenie aktów prawnych, których wprowadzenie lub nowelizacja jest niezbędne dla umożliwienia budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej oraz związanej z tym infrastruktury. Funkcjonowanie ww. regulacji będzie też systematycznie monitorowane i oceniane. Niezbędne zmiany będą wprowadzane na bieżąco.	Minister właściwy ds. gospodarki, Prezes PAA (w zakresie ram prawnych związanych z zagadnieniami BJiOR, ochrony fizycznej oraz zabezpieczenia materiałów jądrowych), minister właściwy ds. Skarbu Państwa	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane do czasu uruchomienia EJ oraz w okresie jej eksploatacji.
Działanie 2 Analizy i ekspertyzy niezbędne do realizacji i aktualizacji Programu PEJ	Celem tego działania jest wykonanie analiz i ekspertyz niezbędnych do realizacji i aktualizacji *Programu PEJ*.	Minister właściwy ds. gospodarki	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane przez cały czas realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 3 Analizy i badania dotyczące lokalizacji składowiska nisko i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, przygotowanie projektu składowiska oraz jego budowa	Celem tego działania jest ustalenie lokalizacji, przygotowanie projektu oraz budowa nowego składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnioaktywnych.	Minister właściwy ds. gospodarki, Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP)	Do 31.12.2024 r.
Działanie 4 *Krajowy Plan Postępowania z Odpadami Promieniotwórczymi i Wypalonym Paliwem Jądrowym* (KPPzOPiWPJ)	Celem tego działania jest przygotowanie i wprowadzenie racjonalnej pod względem technicznym i ekonomicznym oraz społecznie akceptowalnej gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, co jest jednym z kluczowych elementów związanych z funkcjonowaniem energetyki jądrowej.	Minister właściwy ds. gospodarki	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane w okresie realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 5 Kształcenie i szkolenie kadr	Celem tego działania jest przygotowanie kadr dla polskiej energetyki jądrowej, zarówno, na potrzeby	Minister właściwy ds. nauki i szkolnictwa wyższego, minister właściwy ds. oświaty	Działanie ma charakter ciągły i będzie

dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową	przygotowania i rozwoju infrastruktury, jak również eksploatacji EJ.	i wychowania, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. pracy, Prezes PAA (w odniesieniu do kadr PAA), ZUOP, Inwestor, inne instytucje w zakresie których leży budowa zaplecza kadrowego na potrzeby energetyki jądrowej	realizowane w okresie realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 6 Działania informacyjno-edukacyjne	Celem tego działania jest przedstawienie społeczeństwu wiarygodnej i rzetelnej informacji na temat energetyki jądrowej oraz - przez działania edukacyjne - podniesienie w społeczeństwie wiedzy w tym zakresie.	Minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, inwestor, Prezes PAA (jedynie w odniesieniu do zagadnień związanych z BJiOR), ZUOP, instytuty badawcze	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane przez cały czas realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 7 Zaplecze naukowo-badawcze	Celem tego działania jest utworzenie odpowiedniego zaplecza naukowo-badawczego pracującego na potrzeby energetyki jądrowej, co jest niezbędne dla wieloaspektowego, pełnego wykorzystania przez Polskę szans i możliwości związanych z wprowadzeniem energetyki jądrowej.	Minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. nauki	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane w okresie realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 8 Udział polskiego przemysłu w Programie PEJ	Celem tego działania jest zapewnienie jak największego udziału polskiego przemysłu w dostawach urządzeń i realizacji usług dla energetyki jądrowej.	Minister właściwy ds. gospodarki, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane w okresie realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 9 Zapewnienie dostaw paliwa jądrowego ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych	Celem tego działania jest uzyskanie danych o znajdujących się na terytorium RP zasobach uranu oraz możliwościach ich wykorzystania, a także uzyskiwanie informacji dotyczących najkorzystniejszych możliwości zaopatrzenia polskiej energetyki jądrowej w uran i usługi cyklu paliwowego.	Minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. środowiska	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane w okresie realizacji *Programu PEJ*.
Działanie 10 Dozór jądrowy	Celem tego działania jest zapewnienie funkcjonowania niezależnego, nowoczesnego i profesjonalnego dozoru jądrowego, który jako	Prezes PAA pod nadzorem ministra właściwego ds. środowiska	Działanie ma charakter ciągły i będzie realizowane w okresie

	instytucja zaufania publicznego będzie mógł sprostać wyzwaniom, jakie niesie ze sobą rozwój energetyki jądrowej w Polsce.		realizacji *Programu PEJ*.

I ETAP [od 1.01.2014 r. do 31.12.2016 r.]

DZIAŁANIA ADMINISTRACJI RZĄDOWEJ

A) DOZÓR JĄDROWY

Przygotowanie PAA do pełnienia roli dozoru jądrowego dla potrzeb energetyki jądrowej - zwiększenie obsady kadrowej i środków finansowych na funkcjonowanie i rozwinięcie zaplecza technicznego. Wydawanie zaleceń organizacyjno-technicznych. Szkolenie własnych kadr. Udział w działaniach określonych poniżej w lit. B pkt 1.

B) INNE URZĘDY

1. **Ramy prawne dla budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej -** aktualizacja i rozwój ram prawnych.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Prezes PAA, Urząd Dozoru Technicznego (UDT), minister właściwy ds. zdrowia (w zakresie badań zdrowotnych kadr dla elektrowni jądrowych).
2. **Analizy i ekspertyzy niezbędne do kontroli realizacji i aktualizacji *Programu PEJ*** – wykonanie analiz i ekspertyz.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
3. **Analizy i badania dotyczące lokalizacji składowiska nisko i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, przygotowanie projektu składowiska oraz jego budowa** - wybór lokalizacji dla składowiska.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, ZUOP.
4. ***KPPzOPiWPJ*** – przyjęcie Planu przez Radę Ministrów oraz rozpoczęcie jego realizacji.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
5. **Działania w obszarze kształcenia i szkolenia kadr dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową** – kontynuacja szkolenia edukatorów na potrzeby polskich uczelni oraz rozpoczęcie szkoleń na potrzeby instytucji związanych z energetyką jądrową. Opracowanie *Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*. Przygotowanie urzędów do wydania właściwych decyzji i opinii.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. nauki i szkolnictwa wyższego, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. pracy, Prezes PAA (w odniesieniu do kadr PAA), ZUOP, UDT i inne instytucje inspekcyjno-kontrolne w Polsce, instytucje związane z ochroną środowiska i rozwojem przemysłu, instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, ochronę fizyczną i planowanie awaryjne, system reagowania na zdarzenia radiacyjne i system monitoringu radiacyjnego.
6. **Działania informacyjno-edukacyjne** – kontynuacja działań przez MG z uwzględnieniem konieczności wykonania części działań przez wyspecjalizowane podmioty zewnętrzne. Rozpoczęcie przygotowań i realizacja działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych w zakresie lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, Prezes PAA (jedynie w odniesieniu do zagadnień związanych z BJiOR), ZUOP, instytuty badawcze.
7. **Zaplecze naukowo-badawcze** – dalsza poprawa stanu infrastruktury naukowo-technicznej zaplecza naukowo-badawczego.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. nauki, instytuty badawcze.

8. **Udział polskiego przemysłu w realizacji *Programu PEJ*** – przeprowadzenie inwentaryzacji krajowego potencjału przemysłowego, w szczególności przedsiębiorców, którzy mogliby rozpocząć przygotowania do ubiegania się o realizację zamówień o klasie jakości wymaganej w przemyśle jądrowym. Działania informacyjne i szkoleniowe w zakresie udziału polskiego przemysłu w *Programie PEJ*, aktualizacja danych na temat możliwości uczestnictwa krajowego przemysłu w dostawach na potrzeby energetyki jądrowej. Działania prowadzone przy współpracy z inwestorem.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
9. **Zapewnienie warunków dla dostaw uranu ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych** – ocena możliwości wykorzystania w przyszłości polskich zasobów uranu, poszukiwanie nowych technologii i możliwości jego wykorzystania. Analiza możliwych dostawców paliwa dla polskich EJ prowadzona przy współpracy z inwestorem i w zakresie jego potrzeb, w celu określenia możliwości zapewnienia przez inwestora przyszłych dostaw paliwa.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. środowiska.

DZIAŁANIA INWESTORA

1. Zakończenie badań lokalizacyjnych i środowiskowych.
2. Przeprowadzenie Oceny oddziaływania na środowisko.
3. Wybór najlepszej lokalizacji.
4. Nabycie praw do gruntu, uzyskanie od właściwego wojewody decyzji o ustaleniu lokalizacji.
5. Badania terenu na potrzeby projektowania, przygotowanie zaplecza (rozpoczęcie działań).
6. Wybór technologii jądrowej.
7. Uzyskanie ogólnej opinii Prezesa PAA zgodnie z art. 39b ustawy - Prawo atomowe.
8. Opracowanie wstępnego raportu bezpieczeństwa.
9. Rozpoczęcie postępowania administracyjnego dla uzyskania pozwolenia na budowę, w tym zezwolenia dozoru jądrowego.
10. Przeprowadzenie wariantowych analiz sieciowych oraz współpraca z PSE.
11. Podpisanie głównych kontraktów.
12. Dalszy rozwój kompetencji oraz zasobów kadrowych niezbędnych dla Inwestora i przyszłego operatora EJ.
13. Prowadzenie działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych (głównie w miejscach potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej).

II ETAP [od 1.01.2017 r. do 31.12.2018 r.]

DZIAŁANIA ADMINISTRACJI RZĄDOWEJ

A) DOZÓR JĄDROWY

Wydanie na wniosek Inwestora zezwolenia na budowę EJ. Wydawanie zaleceń organizacyjno-technicznych. Szkolenie własnych kadr. Udział w działaniach określonych poniżej w lit. B pkt 1.

B) INNE URZĘDY

1. **Ramy prawne dla budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej** – Ocena funkcjonowania rozwiązań prawnych i ewentualnie wprowadzenie stosownych korekt. Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Prezes PAA, UDT.
2. **Analizy, ekspertyzy niezbędne do kontroli realizacji i aktualizacji *Programu PEJ*** – wykonanie analiz aktualizacji ekspertyz.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
3. **Analizy i badania dotyczące lokalizacji składowiska nisko i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, przygotowanie projektu składowiska oraz jego budowa** – przeprowadzenie niezbędnych uzgodnień oraz wykonanie projektu składowiska. Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, ZUOP
4. ***KPPzOPiWPJ*** – kontrola realizacji i ewentualna aktualizacja.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
5. **Działania w obszarze kształcenia i szkolenia kadr dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową** – kontynuacja działań. Realizacja *Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. nauki i szkolnictwa wyższego, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. pracy, Prezes PAA (w odniesieniu do kadr PAA), ZUOP, UDT i inne instytucje inspekcyjno-kontrolne w Polsce, instytucje związane z ochroną środowiska i rozwojem przemysłu, Instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, ochronę fizyczną i planowanie awaryjne, system reagowania na zdarzenia radiacyjne i system monitoringu radiacyjnego.
6. **Działania informacyjno-edukacyjne** – kontynuacja działań MG z uwzględnieniem konieczności wykonania części działań przez wyspecjalizowane podmioty zewnętrzne. Kontynuacja działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych w zakresie lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, Prezes PAA (jedynie w odniesieniu do zagadnień związanych z BJiOR), ZUOP, instytuty badawcze.
7. **Zaplecze naukowo-badawcze** – dalsza poprawa stanu infrastruktury naukowo-technicznej zaplecza naukowo-badawczego, włączenie zaplecza w realizację projektów związanych z energetyką jądrową.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. nauki, instytuty badawcze.
8. **Udział polskiego przemysłu w realizacji *Programu PEJ*** – analiza, we współpracy z inwestorem, udziału polskiego przemysłu w *Programie*, wspieranie działań związanych z włączaniem się polskiego przemysłu w dostawy na rzecz światowej energetyki jądrowej. Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

9. **Zapewnienie warunków dostaw paliwa jądrowego ze źródeł zewnętrznych i wewnętrznych** – aktualizacja uzyskanych danych na temat możliwości zapewnienia dostaw paliwa dla polskich EJ.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. środowiska.

DZIAŁANIA INWESTORA

1. Badania terenu na potrzeby projektowania, przygotowanie zaplecza.
2. Projektowanie.
3. Uzyskanie kompletu decyzji i opinii, w tym zezwolenia Prezesa PAA na budowę obiektu i pozwolenia na budowę.
4. Uzyskanie decyzji zasadniczej od Ministra Gospodarki.
5. Finalizacja umowy przyłączeniowej z PSE.
6. Dalszy rozwój kompetencji oraz zasobów kadrowych niezbędnych dla inwestora i przyszłego operatora EJ.
7. Prowadzenie działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych (głównie w miejscach potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej).

III ETAP [od 1.01.2019 r. do 31.12.2024 r.]

DZIAŁANIA ADMINISTRACJI RZĄDOWEJ

A) DOZÓR JĄDROWY

Kontrola budowy EJ pod względem bezpieczeństwa jądrowego. Wydanie na wniosek inwestora zezwoleń na rozruch i na eksploatację. Nadzór w zakresie bezpieczeństwa jądrowego nad budową pierwszego i kolejnych bloków jądrowych. Wydawanie zaleceń organizacyjno-technicznych. Szkolenie własnych kadr. Udział w działaniach określonych poniżej w lit. B pkt 1. Nadzór nad działaniami określonymi poniżej w lit. B pkt 4

Weryfikacja stopnia gotowości systemu reagowania w sytuacji zdarzeń radiacyjnych w EJ, poprzez przeprowadzenie odpowiednich ćwiczeń we współpracy z innymi instytucjami, oraz gotowości krajowego monitoringu radiacyjnego.

B) INNE URZĘDY

1. **Ramy prawne dla budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej** – ocena funkcjonowania rozwiązań prawnych i ewentualnie wprowadzanie stosownych korekt. Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Prezes PAA, UDT.
2. **Analizy, ekspertyzy niezbędne do kontroli realizacji i aktualizacji *Programu PEJ*** – wykonanie analiz i ekspertyz.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
3. **Analizy i badania dotyczące lokalizacji składowiska nisko i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, przygotowanie projektu składowiska oraz jego budowa.**
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, ZUOP.
4. ***KPPzOPiWPJ*** – kontrola realizacji i dokonanie okresowej aktualizacji.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
5. **Program kształcenia i szkolenia kadr dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową** – kontynuacja kształcenia kadr. Realizacja *Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. nauki i szkolnictwa wyższego, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. pracy, Prezes PAA (w odniesieniu do kadr PAA), ZUOP, UDT i inne instytucje inspekcyjno-kontrolne w Polsce, instytucje związane z ochroną środowiska i rozwojem przemysłu, Instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, ochronę fizyczną i planowanie awaryjne, system reagowania na zdarzenia radiacyjne i system monitoringu radiacyjnego.
6. **Działania informacyjno-edukacyjne** – Kontynuacja działań przy wsparciu ze strony inwestora.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, Prezes PAA (jedynie w odniesieniu do zagadnień związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną), ZUOP, instytuty badawcze.
7. **Zaplecze naukowo-badawcze** – dalsza poprawa stanu infrastruktury naukowo-technicznej zaplecza naukowo-badawczego. Włączenie zaplecza w realizację projektów związanych z energetyką jądrową.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. nauki, instytuty badawcze.
8. **Udział polskiego przemysłu w realizacji Programu PEJ** – monitorowanie udziału polskiego przemysłu w Programie, wspieranie, we współpracy z inwestorem, działań

związanych z włączaniem się polskiego przemysłu w dostawy na rzecz światowej energetyki jądrowej.
Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

9. **Zapewnienie warunków dla dostaw uranu ze źródeł zewnętrznych i wewnętrznych** – aktualizacja uzyskanych danych na temat możliwości zapewnienia dostaw paliwa dla polskich EJ oraz dostępu do innych usług cyklu paliwowego.
Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. środowiska.

DZIAŁANIA INWESTORA

1. Zamknięcie finansowania.
2. Budowa EJ.
3. Uzyskanie zezwolenia na rozruch.
4. Rozruch.
5. Zezwolenie na eksploatację.
6. Rozpoczęcie budowy kolejnych bloków.
7. Kontynuacja rozwoju kompetencji oraz zasobów kadrowych niezbędnych dla inwestora i przyszłego operatora EJ.
8. Prowadzenie działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych (głównie w miejscach potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej).

IV ETAP [od 1.01.2025 r. do 31.12.2030 r.]

DZIAŁANIA ADMINISTRACJI RZĄDOWEJ

A) DOZÓR JĄDROWY

Nadzór nad eksploatacją istniejących bloków oraz nad budową kolejnych. Wydawanie/aktualizacja zaleceń organizacyjno-technicznych. Szkolenie własnych kadr. Udział w działaniach określonych poniżej w lit. B pkt 1.

B) INNE URZĘDY

1. **Ramy prawne dla budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej** – ocena zastosowanych rozwiązań prawnych i ewentualnie wprowadzanie stosownych korekt. Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, Prezes PAA, UDT.
2. **Analizy, ekspertyzy niezbędne do kontroli realizacji i aktualizacji *Programu PEJ*** – wykonanie analiz.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
3. ***KPPzOPiWPJ*** – kontrola realizacji. Poszukiwanie optymalnej lokalizacji dla składowiska wypalonego paliwa i gromadzenie środków na jego budowę. Analiza możliwości korzystania z usług cyklu paliwowego wewnątrz i na zewnątrz Polski.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
4. **Kształcenie i szkolenie kadr dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową** – kontynuacja działań.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. nauki i szkolnictwa wyższego, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. pracy, Prezes PAA (w odniesieniu do kadr PAA), ZUOP, UDT i inne instytucje inspekcyjno-kontrolne w Polsce, instytucje związane z ochroną środowiska i rozwojem przemysłu, instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, ochronę fizyczną i planowanie awaryjne, system reagowania na zdarzenia radiacyjne i system monitoringu radiacyjnego.
5. **Działania informacyjno-edukacyjne** – kontynuacja działań przy wsparciu ze strony inwestora.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. oświaty i wychowania, Prezes PAA (jedyni w odniesieniu do zagadnień związanych z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną), ZUOP, instytuty badawcze.
6. **Zaplecze naukowo-badawcze** – dalsze włączanie się zaplecza naukowo-badawczego w działalność na rzecz polskiej energetyki jądrowej.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. nauki, instytuty badawcze.
7. **Udział polskiego przemysłu w *Programie PEJ*** – analiza możliwości i wspieranie działań związanych z rozszerzaniem udziału polskiego przemysłu w dostawach na rzecz światowej energetyki jądrowej.
   Odpowiedzialny: minister właściwy ds. gospodarki.
8. **Zapewnienie warunków dla dostaw paliwa jądrowego ze źródeł zewnętrznych i wewnętrznych** – aktualizacja uzyskanych danych dotyczących możliwości zapewnienia dostaw paliwa dla polskich EJ.
   Odpowiedzialni: minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. środowiska.

DZIAŁANIA INWESTORA

1. Budowa kolejnych bloków/elektrowni jądrowych[27].
2. Kontynuacja rozwoju kompetencji oraz zasobów kadrowych niezbędnych dla inwestora i operatora EJ.
3. Prowadzenie działań informacyjnych, edukacyjnych i konsultacyjnych (głównie w miejscach potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej).

[27] W Załączniku nr 1 zamieszczono proponowany przez inwestora harmonogram budowy pierwszej EJ.

ROZDZIAŁ 3. ENERGETYKA JĄDROWA W KONTEKŚCIE DŁUGOTERMINOWEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ

3.1. ROLA ENERGETYKI JĄDROWEJ W EUROPEJSKIEJ POLITYCE ENERGETYCZNEJ

Stosownie do art. 194 ust. 2 Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej[28] państwa członkowskie UE mają swobodę wyboru źródeł zaopatrzenia w energię. Ponadto zgodnie z art. 1 i art. 2 lit. c Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Traktat EURATOM)[29] celem Wspólnoty EURATOM jest rozwój przemysłu jądrowego i energetyki jądrowej we Wspólnocie[30].

Europejska polityka energetyczna[31] za podstawowe wyzwania stojące przed UE uznaje: zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii oraz konkurencyjności gospodarek UE z poszanowaniem zasady zrównoważonego rozwoju. Obszary priorytetowe polityki obejmują: zmniejszanie negatywnego wpływu sektora energetycznego na środowisko, ograniczanie podatności UE na wpływ czynników zewnętrznych, wynikającej z zależności od importu paliw węglowodorowych, wspieranie przyrostu nowych miejsc pracy i wzrostu gospodarczego oraz zapewnienie odbiorcom stabilnych dostaw energii po przystępnych cenach.

W rozdziale 3.8 *Europejskiej polityki energetycznej* podkreślono rolę i walory energetyki jądrowej, jako jednego ze sposobów uzyskania bezpieczeństwa energetycznego i ograniczenia emisji CO_2 w UE. Znalazło to wyraz także w rezolucji Parlamentu Europejskiego w sprawie konwencjonalnych źródeł energii i technologii wytwarzania energii[32]. W uchwale podkreślono znaczenie energetyki jądrowej dla stabilizacji cen energii elektrycznej z uwagi na niewielki udział kosztów paliwa w całkowitych kosztach produkcji energii elektrycznej oraz rolę energetyki jądrowej w wypełnianiu zobowiązań dotyczących ochrony środowiska, jako źródła o zerowej emisji CO_2 i innych substancji do atmosfery.

Dokument strategiczny *Energy Road Map 2050* (*ERM 2050*)[33] wskazuje na energetykę jądrową jako istotny element miksu energetycznego w UE:

- W większości zaproponowanych w *ERM 2050* scenariuszy energetyka jądrowa odgrywa istotną rolę w przyczynianiu się do realizacji zakładanych celów unijnych.
- We wszystkich scenariuszach energetyka jądrowa jest obecna (na poziomie 2,5 – 19,23% udziału w produkcji energii elektrycznej), przy czym procentowo najniższy jej udział zakładają scenariusze „silnego rozwoju OZE" oraz „niskiego udziału energetyki jądrowej".
- W *ERM 2050* podkreślono prawo państw członkowskich do samodecydowania w kwestii wykorzystania technologii jądrowych.
- *ERM 2050* podkreśla, że w krajach wykorzystujących energetykę jądrową, ta technologia będzie głównym czynnikiem prowadzącym do ograniczenia emisji CO_2. Duży udział energetyki jądrowej w miksie energetycznym gwarantuje najniższe koszty całkowite energii elektrycznej.

[28] Sporządzony w Rzymie 25 marca 1957 r. Traktat o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. U. z 2004 r. Nr 90, poz. 864, z późn. zm.).
[29] Sporządzony w Rzymie 25 marca 1957 r. Wersja skonsolidowana - Dz. Urz. UE C 84 z 30.03.2010 r. s. 1.
[30] Korespondujące z tym zapisy znajdują się także w motywie 3 Preambuły do Traktatu Euratom.
[31] Komunikat KE z dnia 10 stycznia 2007 r. – Europejska Polityka Energetyczna COM (2007) 001.
[32] Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 24 października 2007 r. w sprawie konwencjonalnych źródeł energii i technologii wytwarzania energii (2007/2091(INI)).
[33] Komunikat KE z dnia 15 grudnia 2011 r. – Plan działań w zakresie energii do 2050 r. COM(2011) 885.

W raporcie *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050*[34] Komisja Europejska prognozuje rozwój europejskiej energetyki w ciągu następnych czterech dekad w wyniku realizacji europejskiej polityki klimatycznej. Wynika z niego, że elektrownie jądrowe będą jednym z najważniejszych źródeł energii elektrycznej w UE (z udziałem w wytwarzaniu energii elektrycznej na poziomie 21%) w perspektywie do 2050 roku i najważniejszym obok OZE źródłem zeroemisyjnym. Raport przewiduje, że w Polsce zostaną uruchomione elektrownie jądrowe o łącznej mocy zainstalowanej 9 600 MW i będą one znaczącym źródłem energii obok nadal dominujących elektrowni węglowych i OZE. Mimo przyjęcia bardzo konserwatywnych założeń techniczno-ekonomicznych dla EJ, w tym kosztów inwestycyjnych, Raport przewiduje budowę nowych elektrowni jądrowych, lub co najmniej wydłużenie eksploatacji obecnie pracujących, w prawie wszystkich państwach, które dziś posiadają takie obiekty (poza Niemcami, Belgią i Słowenią).

Potencjał wykorzystania źródeł jądrowych w elektroenergetyce znalazł odzwierciedlenie w dokumencie *Polityka energetyczna Polski do 2025 r. (PEP 2025)*[35]. Niestety, przewidziane do realizacji zadania w tym zakresie, określone w załączniku do *PEP 2025 - Harmonogram zadań wykonawczych do roku 2008,* nie zostały zrealizowane.

Podejmowaniu tak istotnych wyzwań inwestycyjnych nie sprzyjała wtedy struktura podmiotów, w szczególności rozdrobnienie organizacyjne sektora wytwórczego energii elektrycznej. Istotna z punktu widzenia potencjału inwestycyjnego okazała się konsolidacja sektora elektroenergetycznego ukończona w 2007 r. zgodnie z *Programem dla Elektroenergetyki*[36].

Od kilku już lat polski sektor energetyczny stoi przed poważnymi wyzwaniami. Rozwój gospodarczy kraju powiązany z koniecznością pokrycia rosnącego zapotrzebowania na energię, starzejący się majątek wytwórczy polskiej elektroenergetyki, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i przesyłowej oraz transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełna zależność od zewnętrznych dostaw ropy naftowej, a także zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii. Rosnące koszty wydobycia węgla kamiennego i trudności w pozyskiwaniu nowych złóż węgla brunatnego z perspektywą postępującego ograniczenia dostępności tego paliwa dla elektroenergetyki, stanowią istotną przesłankę do poszukiwania możliwości dywersyfikacji bazy paliwowej dla produkcji energii elektrycznej i wprowadzenia nowych nośników energii, gwarantujących długotrwałe i stabilne, także pod względem cenowym, dostawy energii elektrycznej. Warunki te niewątpliwie spełnia energetyka jądrowa.

Jednocześnie w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpił szereg niekorzystnych zjawisk. Istotne wahania cen surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie na energię ze strony krajów rozwijających się, poważne awarie systemów energetycznych oraz wzrastające zanieczyszczenie środowiska wymagają nowego podejścia do polityki energetycznej. W ramach zobowiązań ekologicznych UE wyznaczyła na rok 2020 cele ilościowe, tzw. *3x20%*[37]. W grudniu 2008 r. został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno-energetyczny, w którym zawarte są konkretne

[34] *EU Energy, Transport and GHG Emissions: Trends to 2050. Reference Scenario 2013*, Komisja Europejska, 2013

[35] Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2005r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2025r. (MP Nr 42, poz. 562).

[36] Dokument *Program dla elektroenergetyki* przyjęty przez Radę Ministrów 28 marca 2006 r.

[37] Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do r. 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału OZE do 20% całkowitego zużycia energii w UE (cel dla Polski 15% w finalnym zużyciu), w tym w transporcie do 10%.

narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna, poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym, wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie UE.

Polska, jako kraj członkowski UE, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnej polityki energetycznej, a także wdraża jej główne cele w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę utrzymanie konkurencyjności gospodarki krajowej, ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej.

3.2. ISTOTNE DECYZJE W ZAKRESIE ROZWOJU ENERGETYKI JĄDROWEJ

Najbardziej istotne decyzje administracji rządowej:

1. Rada Ministrów podjęła *Uchwałę w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej*, zgodnie z którą powinny zostać w Polsce wybudowane co najmniej dwie elektrownie jądrowe, przy czym jedna z nich powinna rozpocząć pracę w 2020 r. Uchwała została podjęta w oparciu o następujące przesłanki:
   - potrzebę dywersyfikacji źródeł wytwarzania energii i realizacji nowych inwestycji zastępujących zdekapitalizowane elektrownie systemowe,
   - potrzebę zmniejszenia szkodliwych dla środowiska emisji CO_2, NO_x, SO_2, pyłów i metali ciężkich poprzez zastosowanie technologii jądrowych w energetyce,
   - możliwość ograniczenia importu węgla i gazu ziemnego,
   - stabilność i przewidywalność w długim horyzoncie czasowym kosztów wytwarzania energii elektrycznej w EJ, przy niższych jednostkowych kosztach wytwarzania w porównaniu do innych technologii energetycznych,
   - stabilność kosztów wytwarzania energii elektrycznej i pewność zwrotu zainwestowanego kapitału, przy obecnie zakładanym co najmniej sześćdziesięcioletnim okresie eksploatacji EJ,
   - możliwość tworzenia wieloletnich zapasów paliwa jądrowego,
   - bezpieczeństwo dostaw paliwa jądrowego przez możliwość wyboru dostawców paliwa jądrowego lub uranu i usług związanych z cyklem paliwowym z różnych regionów świata, z państw stabilnych politycznie,
   - pełną odpowiedzialność inwestorów i operatorów OEJ za bezpieczeństwo postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi,
   - internalizację kosztów zewnętrznych[38] ,
   - zachowanie dla przyszłych pokoleń zasobów organicznych paliw kopalnych, w tym zasobów węgla, jako cennego surowca dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego,
   - możliwość ożywienia gospodarczego regionów i zdynamizowania krajowego przemysłu,
   - rozwój zaplecza naukowo-badawczego energetyki jądrowej,
   - rozwój kierunków kształcenia związanych z energetyką jądrową na wyższych uczelniach i w szkołach ponadgimnazjalnych,
   - wzrost innowacyjności gospodarki,
   - rosnące zainteresowanie społeczne skutkami gospodarczymi, społecznymi i dla ochrony środowiska, związane z wdrożeniem energetyki jądrowej.

2. Rozporządzeniem Rady Ministrów[39] ustanowiono Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej w randze podsekretarza stanu w MG. Pełnomocnik realizuje zadania w zakresie rozwoju i wdrażania energetyki jądrowej, w tym określone w polityce energetycznej państwa w rozumieniu art. 14 ustawy – Prawo energetyczne[40]. Do jego zadań należy m.in. przygotowanie i przedstawienie Radzie Ministrów projektu *Programu PEJ.*

[38] uprawnień do emisji CO_2, kosztów zdrowotnych, środowiskowych, itp.
[39] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 maja 2009 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej (Dz. U. Nr 72, poz. 622).
[40] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012r. poz. 1059, z późn. zm.).

3. Działania dotyczące energetyki jądrowej zostały opisane w *Ramowym harmonogramie działań dla energetyki jądrowej*[41].

4. Jednym z podstawowych priorytetów polskiej polityki energetycznej wskazanych w *PEP 2030* jest dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.

Priorytety wskazane w *PEP 2030* są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania OZE, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz rozwój energetyki jądrowej.

Decyzja o wprowadzeniu w Polsce energetyki jądrowej wynika z konieczności zapewnienia dostaw odpowiedniej ilości energii elektrycznej po rozsądnych cenach przy równoczesnym zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Ochrona klimatu wraz z przyjętym przez UE pakietem klimatyczno-energetycznym powoduje konieczność przestawienia produkcji energii na technologie o niskiej lub zerowej emisji CO_2.

W istniejącej sytuacji szczególnego znaczenia nabrało wykorzystywanie wszelkich dostępnych technologii z równoległym podnoszeniem poziomu bezpieczeństwa energetycznego i obniżaniem emisji zanieczyszczeń przy zachowaniu efektywności ekonomicznej.

Na dotychczasowe decyzje w zakresie rozwoju energetyki jądrowej w Polsce wpływ miały również wyraźne sygnały ożywienia inwestycyjnego w sektorze jądrowym, nie tylko w Azji i Ameryce, ale również i w Europie, której ambitne cele pogodzenia rozwoju gospodarczego i poprawy jakości życia, z uwzględnieniem uwarunkowań ekologicznych zmuszają do poszukiwania rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej, również przez zdywersyfikowanie bazy paliwowej systemu elektroenergetycznego.

Zgodnie z *Programem działań wykonawczych na lata 2009-2012*[42] głównym celem polityki w obszarze energetyki jądrowej było przygotowanie odpowiedniej infrastruktury prawnej i organizacyjnej, zapewniającej potencjalnym inwestorom warunki do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego oraz poparcia społecznego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji EJ. Realizacja opisanych powyżej celów będzie możliwa tylko wtedy, gdy inwestor będzie miał zapewnione stabilne warunki prowadzenia inwestycji, w szczególności pod względem możliwości wzmacniania swojej pozycji rynkowej, gwarantującej stabilność finansowania inwestycji oraz możliwość konkurowania z innymi przedsiębiorstwami energetycznymi w perspektywie dalszej integracji regionalnego rynku energii elektrycznej.

Celami szczegółowymi w tym obszarze było:

- Dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce;
- Zapewnienie kadr dla energetyki jądrowej;

[41] Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 11 sierpnia 2009 r.
[42] Załącznik do PEP 2030.

- Informacja i edukacja społeczna na temat energetyki jądrowej;
- Wybór lokalizacji dla pierwszych elektrowni jądrowych;
- Wybór lokalizacji i wybudowanie składowiska odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych;
- Zapewnienie zaplecza badawczego dla *Programu PEJ* na bazie istniejących instytutów badawczych;

Przygotowanie rozwiązań dotyczących jądrowego cyklu paliwowego zapewniających Polsce trwały i bezpieczny dostęp do paliwa jądrowego, z uwzględnieniem opcji recyklingu wypalonego paliwa i składowania wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych.

ROZDZIAŁ 4. ANALIZA KOSZTÓW I EKONOMICZNEGO UZASADNIENIA ROZWOJU ENERGETYKI JĄDROWEJ

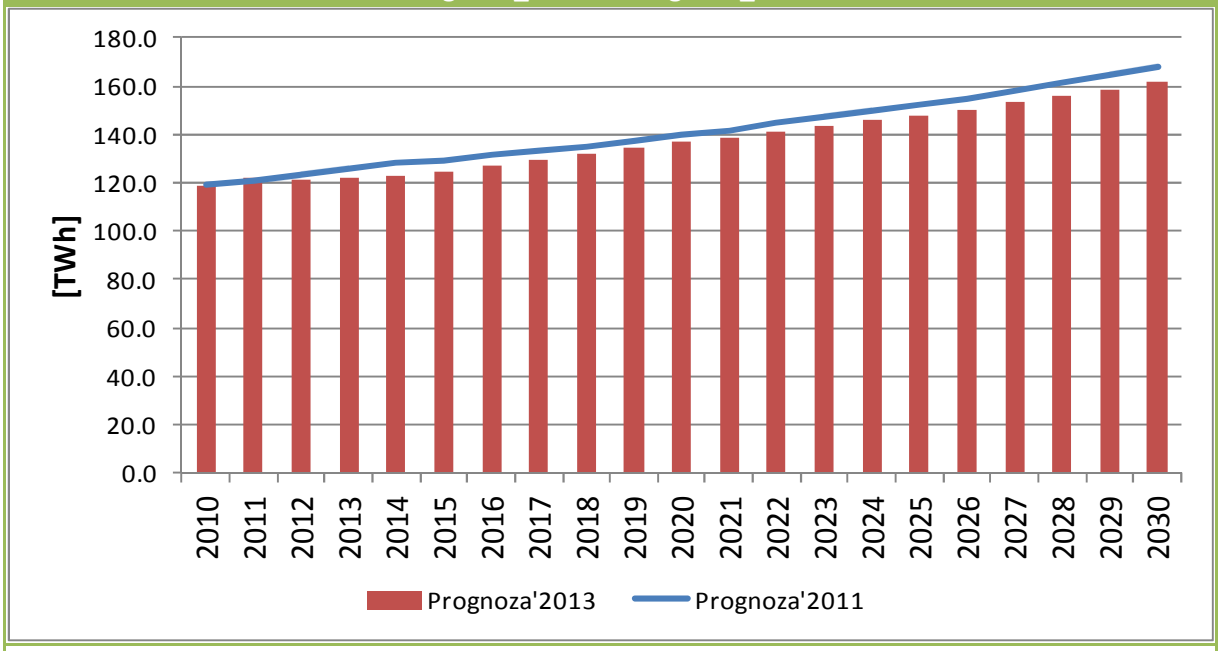
4.1. PROGNOZA WZROSTU ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zmieniająca się sytuacja gospodarcza w szerszym kontekście międzynarodowym, a zwłaszcza tendencje na rynku energii spowodowały konieczność dokonania weryfikacji poprzednich prognoz (z lat 2009-2011) w odniesieniu do paliw i energii, wykorzystywanych m.in. w założeniach do dokumentu *PEP 2030*.

Przy opracowywaniu najnowszej, zaktualizowanej prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię w perspektywie do roku 2030[43] zrealizowanej przez Agencję Rynku Energii S.A. (ARE) na zlecenie MG wykorzystano najnowsze dostępne projekcje wskaźników makroekonomicznych, demograficznych, założeń technicznych i innych czynników, jak np. ceny uprawnień do emisji CO_2, wpływających na poziom zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło sieciowe oraz przyszłą strukturę wytwarzania.

W analizowanym okresie nastąpi wzrost zapotrzebowania na finalną energię elektryczną o ok. 36%, tj. z 119,1 TWh w 2010 r. do 161,4 TWh w 2030 r., co oznacza średnioroczne tempo wzrostu na poziomie 1,5%. Zwiększenie zapotrzebowania dotyczy wszystkich sektorów, przy czym w największym stopniu sektora handlu i usług (wzrost o 46%) oraz w dalszej kolejności – gospodarstw domowych (o 33%) i przemysłu (o 28%). Wskaźniki zawarte w zaktualizowanej prognozie wskazują na nieznaczne obniżenie prognozowanych wartości w stosunku do *Prognozy_2011*[44] (rys. 4.1).

Rys. 4.1. Porównanie wyników prognoz finalnego zapotrzebowania na energię elektryczną Prognoza_2013 vs Prognoza_ 2011



źródło: *Uaktualnienie prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.*, ARE S.A., czerwiec 2013

[43] *Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku*, ARE, czerwiec 2013.
[44] *Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku*, ARE, wrzesień 2011.

Powyższe dane w zakresie wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną potwierdzają także uaktualnione oceny PSE S.A. w zakresie zapotrzebowania na **moc szczytową**. Przewidują one dwa scenariusze średniorocznego wzrostu zapotrzebowania na ww. moc, t.j.:

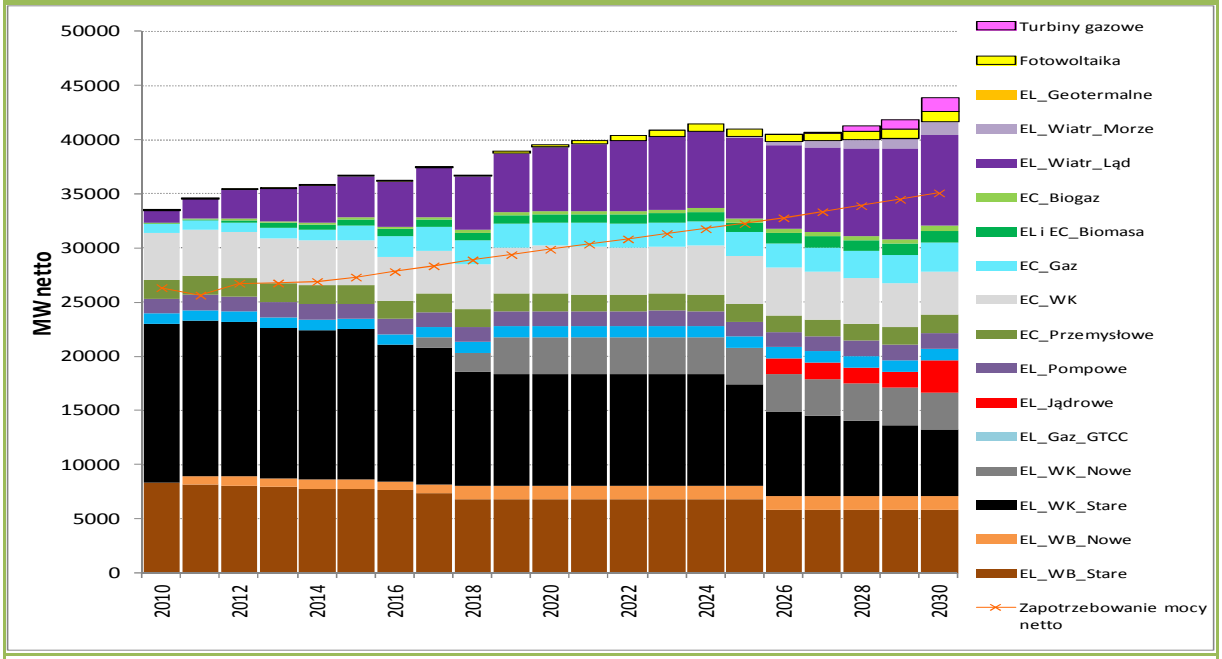
- o 1,5% do r. 2028,
- o 1,1% w okresie do r. 2030, przy czym do r. 2020 wzrost ten ma wynieść 0,85%.

Z powyższych danych wynika także, że w związku ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną oraz przewidywanymi wyłączeniami jednostek wytwórczych Operator Sieci Przesyłowej (OSP) będzie miał trudności ze zbilansowaniem systemu, nawet przy uwzględnieniu oczekiwanego przyrostu mocy w związku z planami budowy nowych jednostek wytwórczych. Problemy te w sposób znaczący zmniejszy planowana budowa elektrowni jądrowych.

Zapewnienie takiej wielkości produkcji energii elektrycznej po racjonalnych kosztach i przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska będzie wymagało budowy nowych zeroemisyjnych i niskoemisyjnych źródeł w oparciu o różne technologie energetyczne, w tym wysokosprawnych źródeł węglowych, jądrowych, gazowych i odnawialnych.

W scenariuszu zakładającym budowę nowych elektrowni węglowych (węgiel kamienny i brunatny) i gazowych, rola elektrowni zasilanych paliwem węglowym oraz rosnący udział OZE w strukturze wytwarzania energii elektrycznej w perspektywie do 2030 r. przedstawiać się będzie jak na rys. 4.2. Za źródła zdeterminowane uważa się nowe bloki: w Stalowej Woli (2015 – EC, gaz, 436 $MWel_{netto}$), we Włocławku (2016 – EC, gaz, 450 $MWel_{netto}$), w Turowie (2018 – EL, węgiel brunatny, 440 MW_{netto}), w Kozienicach (2017 – EL, węgiel kamienny, 925 MW_{netto}), w Opolu (2018 i 2019 – EL, węgiel kamienny, 2 x 830 MW) oraz w Jaworznie (2019 – EL, węgiel kamienny, 830 MW). W omawianym scenariuszu moc osiągalna netto źródeł wytwarzania rośnie z 33,5 GW w 2010 r. do ok. 44,5 GW (wzrost o ok. 33%). Znacząco zmniejsza się rola elektrowni systemowych zasilanych paliwami węglowymi. Wzrasta udział OZE (szczególnie lądowych elektrowni wiatrowych) oraz elektrociepłowni zasilanych gazem ziemnym.

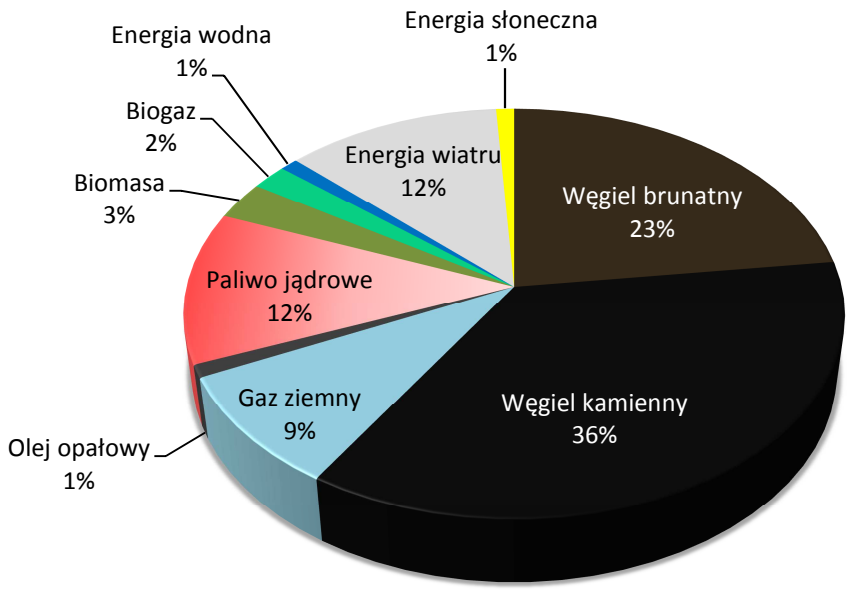
Rys. 4.2. Moc osiągalna netto źródeł wytwarzania energii elektrycznej wg technologii, scenariusz oparty na konserwatywnych założeniach dla energetyki jądrowej uwzględniający nowe inwestycje, w szczególności w nowe moce węglowe



źródło: *Uaktualnienie prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.*, ARE S.A., czerwiec 2013

Wyżej opisane zmiany w strukturze mocy zainstalowanej wpłyną także na zmianę struktury paliwowej produkcji energii elektrycznej. Przy konserwatywnych założeniach dla energetyki jądrowej struktura paliwowa produkcji energii elektrycznej będzie przedstawiać się jak na rys. 4.3.

Rys. 4.3. Struktura paliwowa wytwarzania energii elektrycznej w 2030 r., scenariusz uwzględniający nowe inwestycje, w szczególności w nowe moce węglowe



źródło: *Prognoza struktury mocy wytwórczych do r. 2030 przy określonych parametrach techniczno-ekonomicznych dla elektrowni jądrowej*, ARE S.A., czerwiec 2013

Zmiana struktury paliwowej związana jest także z wycofywaniem wyeksploatowanych jednostek węglowych, które zastępowane są nowymi jednostkami spalającymi węgiel kamienny (ok. 3400 MW do 2030 r.), charakteryzującymi się wysoką sprawnością, niskimi emisjami SO_2 i NO_X oraz dwoma

elektrowniami jądrowymi o mocach ok. 3000 MW każda, przy czym pierwszy blok pierwszej EJ ma być uruchomiony w 2025 r., a pozostałe do 2035 r. (2×3000 MW = 6000 MW).

Ze względu na przyjęcie w *Prognozie_2013 (Analiza ARE z czerwca 2013 r.)* konserwatywnych warunków dla energetyki jądrowej, na dodatkowe zamówienie MG dokonano także określenia struktury mocy i produkcji energii elektrycznej o najmniejszych kosztach wytwarzania w horyzoncie do 2030 r., przy założeniu uzyskiwanych na rynku parametrów techniczno-ekonomicznych dla nowobudowanych źródeł wytwarzania energii elektrycznej (zgodnie z analizami KE i MAE). Zmiany przedstawiono w tabeli 4.1.

Tab. 4.1. Porównanie zmienionych parametrów wejściowych dla nowobudowanych źródeł wytwarzania energii elektrycznej

	Nowa analiza	*Prognoza_2013*
Stopa dyskonta (dla wszystkich źródeł wytwarzania)	6%	8%
Współczynnik wykorzystania mocy EJ	0,90	0,85
Czas eksploatacji EJ/lata	60	40

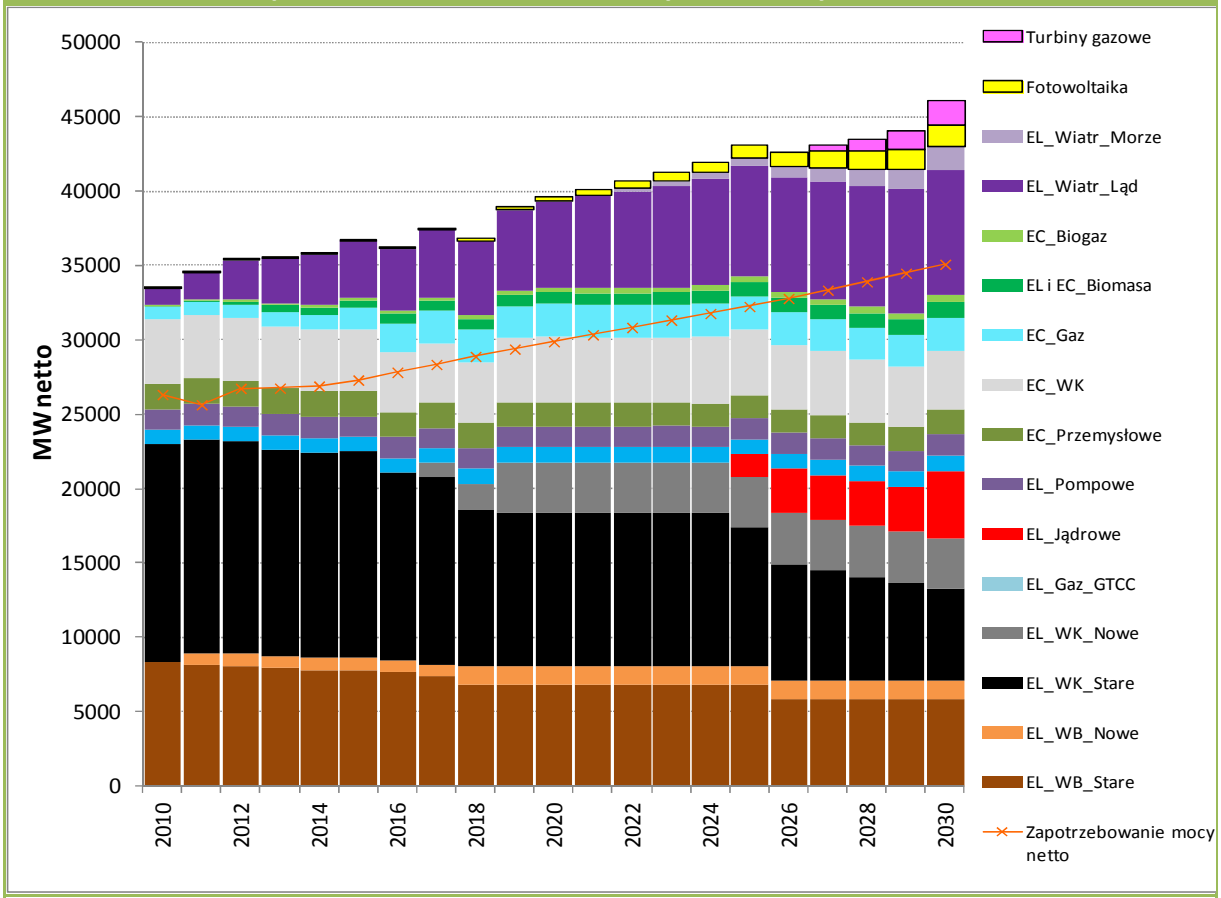
Wcześniejsze założenia ARE bazowały częściowo na specyfikacji techniczno-ekonomicznej reaktorów II generacji, głównie w odniesieniu do zakładanego współczynnika obciążenia oraz okresu eksploatacji bloku. Tymczasem założenia projektowe reaktorów III generacji, które będą budowane w Polsce, przewidują współczynnik obciążenia nie niższy niż 90% (przy dyspozycyjności przekraczającej 92%). Obecnie eksploatowane reaktory nawet II generacji w wielu krajach przekraczają ten wskaźnik znacząco, np. w Finlandii stare poradzieckie reaktory WWER-440/W-213 (ten sam typ, który zamówiono dla EJ Żarnowiec w latach 80-tych) w EJ Loviisa osiągają w ostatnich latach współczynnik obciążenia 95%, bloki BWR w EJ Olkiluoto osiągają prawie 97%, w Niemczech najnowsze bloki typu PWR (EJ Emsland i EJ Isar) osiągają do 94%, a wiele amerykańskich EJ przekracza nawet 100% (przy trendzie kilkuletnim na poziomie średnio powyżej 90%).

Drugim wskaźnikiem, który wymagał korekty, jest czas eksploatacji. Przyjęte we wcześniejszej wersji prognozy 40 lat było oparte o obecnie działające reaktory II generacji, które i tak pracują znacznie dłużej (obecnie w wielu krajach okres eksploatacji wydłużany jest z 40 do 50-60 lat, niewykluczone jest dalsze wydłużanie eksploatacji jeżeli elektrownie nadal będą spełniały wymagania bezpieczeństwa). Natomiast wszystkie reaktory III generacji z definicji są zaprojektowane na 60 lat pracy z możliwością przedłużenia o kolejne 20 lat lub nawet dłużej.

Stopa dyskonta jest trzecim czynnikiem, który uległ zmianie. Konieczność tej zmiany wynika z faktu, że zdecydowana większość inwestycji w nowe źródła wytwarzania energii elektrycznej na świecie realizowana jest w oparciu o relatywnie tani kapitał. Rządy wielu państw starają się zapewnić inwestycjom energetycznym (zarówno jądrowym jak i konwencjonalnym) warunki przewidywalności i stabilności otoczenia regulacyjnego, politycznego, rynkowego itd. co ma bezpośrednie przełożenie na obniżenie ryzyka inwestycyjnego, a zatem i kosztu pozyskania kapitału. Budowa pierwszej elektrowni jądrowej jest kluczowa z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego i ochrony gospodarki przed wysokimi cenami energii, zatem wymaga aktywnej współpracy państwa z inwestorami. Stworzenie i utrzymanie odpowiednich warunków do realizacji inwestycji powinno się przełożyć bezpośrednio na koszt pozyskania kapitału zarówno ze źródeł krajowych jak i zagranicznych. Również przewidywane zmiany na rynku energii będą miały pozytywny wpływ na rentowność nowych bloków energetycznych.

Z porównania wyników ww. analizy z wynikami *Prognozy 2013* wynika, że zasadniczą różnicę pomiędzy nimi stanowi tempo rozwoju elektrowni jądrowych (patrz rys. 4.3.1). W *Prognozie_2013* do 2030 r. pojawiają się dwa bloki jądrowe (pierwszy ok. 2026 r., drugi w 2030 r.) o łącznej mocy 3000 MW. W nowej analizie (scenariuszu) pierwszy blok jądrowy pojawia się o rok wcześniej – ok. 2025 r., następny ok. 2026 r. a do 2030 zostaje oddany do użytku trzeci blok. W sumie w 2030 r. w obecnym scenariuszu zainstalowanych będzie ok. 4500 MW mocy jądrowych. Warto zaznaczyć, że w kolejny blok/bloki jądrowe pojawią się już w 2031 r.

Rys. 4.3.1. Moc osiągalna netto źródeł wytwarzania energii elektrycznej wg technologii przy parametrach dla nowobudowanych źródeł wytwarzania

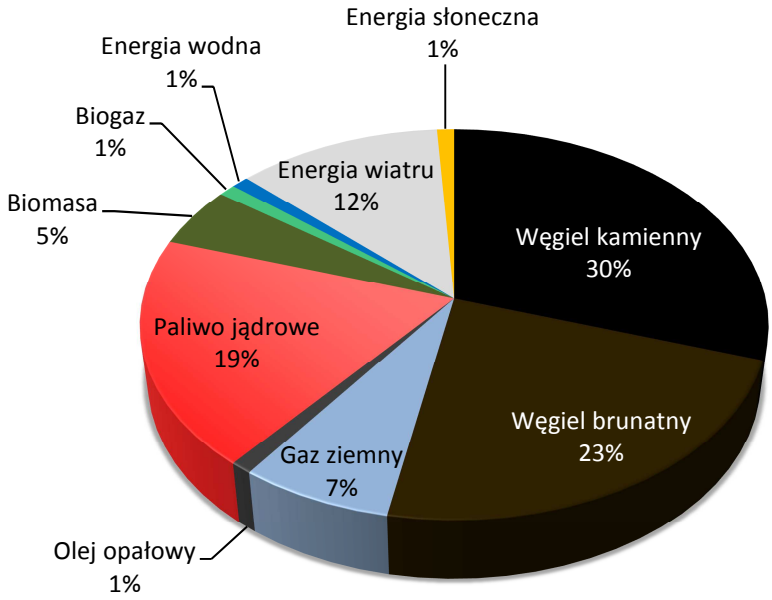


źródło: *Prognoza struktury mocy wytwórczych do roku 2030 przy określonych parametrach techniczno-ekonomicznych dla elektrowni jądrowej*, ARE S.A., wrzesień 2013

Wyżej opisany szybszy rozwój energetyki jądrowej wpływa także na zmianę struktury paliwowej produkcji energii elektrycznej. Technologia jądrowa zaczyna być istotnym elementem struktury źródeł wytwórczych już od 2025 r., mając 7% udział w krajowym wytwarzaniu energii elektrycznej netto. W 2026 r. już ok. 23 TWh (ponad 13 % krajowej produkcji energii elektrycznej) będzie pochodzić z elektrowni atomowych, a w 2030 r. produkcja elektrowni jądrowych osiągnie 35 TWh (19% udział w krajowej produkcji elektryczności).

Struktura paliwowa produkcji energii elektrycznej z różnych źródeł będzie przedstawiać się jak na rys. 4.3.2.

Rys. 4.3.2. Struktura paliwowa wytwarzania energii elektrycznej w 2030 r. przy parametrach dla nowobudowanych źródeł wytwarzania



źródło: *Prognoza struktury mocy wytwórczych do r. 2030 przy określonych parametrach techniczno-ekonomicznych dla elektrowni jądrowej*, ARE S.A., wrzesień 2013

W rozpatrywanym okresie z użytkowania wyłączonych zostanie co najmniej 12 000 MW konwencjonalnych jednostek wytwórczych (ok. 6 000 MW do 2020 r. oraz kolejne 6 000 MW 2030 r.). Zmiana parametrów techniczno-ekonomicznych dla energetyki jądrowej nie wpłynie na proces wyłączania jednostek wytwórczych.

4.2. ENERGETYKA JĄDROWA W KONTEKŚCIE POLITYKI KLIMATYCZNEJ

Kształt przyszłej struktury wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w znacznej mierze uzależniony będzie od realizowanej polityki klimatycznej, a w szczególności założeń dotyczących funkcjonowania europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji CO_2 (EU ETS) oraz wprowadzanych obostrzeń w zakresie emisji, w związku z wejściem w życie dyrektyw europejskich IPPC[45] (od 2016 r.) oraz IED[46] (od 2020 r.).

Obecnie cała polska energetyka zawodowa jest odpowiedzialna za emisję ok. 150 mln ton CO_2 rocznie[47]. Źródła wytwarzania energii elektrycznej istniejące i te, których budowę rozpoczęto przed końcem 2008 r. objęte są stopniowo zwiększającym się obowiązkiem zakupu uprawnień do emisji CO_2 na aukcjach w okresie od 2013 do 2020 r., przy czym w 2020 r. na aukcjach trzeba będzie zakupić 100% potrzebnych uprawnień. Natomiast nowe źródła energii elektrycznej, których budowa rozpoczęła się po 2008 r. objęte są w 100% obowiązkiem zakupu uprawnień do emisji CO_2 już od 2013 r. Należy zaznaczyć, że do 2012 r. włącznie polskie elektrownie zawodowe pokrywały w ok. 90% zapotrzebowanie na prawa do emisji CO_2 z darmowej puli przyznanej przez UE, natomiast od 2013

[45] Dyrektywa nr 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dz. Urz. L 24 z 29.1.2008, s. 8).
[46] Dyrektywa nr 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz. Urz. UE L 334 z 17.12.2010, s. 17).
[47] *Emitor 2010*, ARE S.A., Warszawa 2011; *Emitor 2011*, ARE S.A., Warszawa 2012; *Emitor 2012*, ARE S.A., Warszawa 2013; średnia dla lat 2010-2012.

udział ten kształtuje się na poziomie ok. 70% z tendencją spadkową do 0% w 2020 r. Brakująca ilość uprawnień do emisji CO_2 musi zostać zakupiona na wolnym rynku.

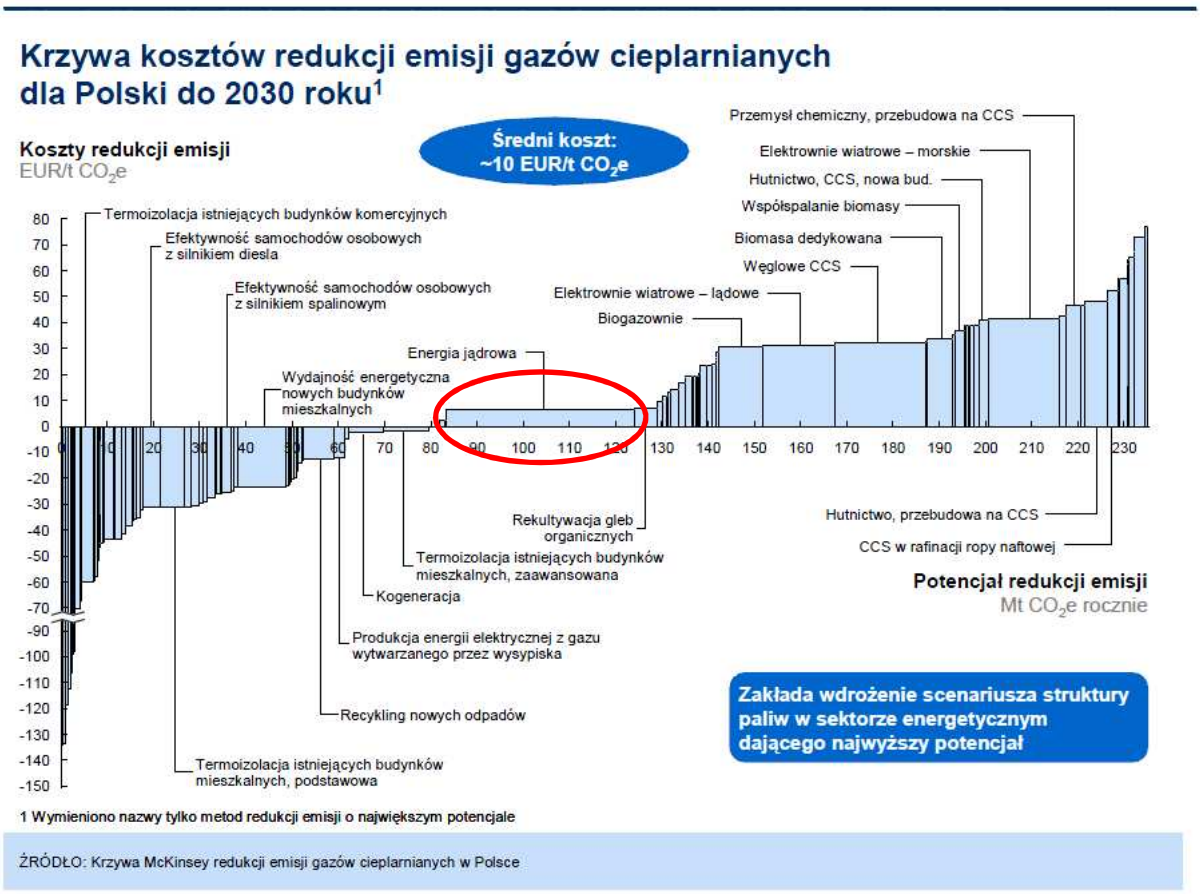
W związku ze spodziewanym wzrostem kosztów cen uprawnień do emisji do poziomu 25 EUR/t w 2025 r. oraz 30 EUR/t w 2030 r. w kontekście konieczności zapewnienia efektywności kosztowej wytwarzania, a co za tym idzie konkurencyjności polskiej gospodarki, zasadna staje się produkcja energii elektrycznej ze źródeł zeroemisyjnych, jakimi są elektrownie jądrowe. Kształt polityki klimatyczno-energetycznej UE po 2020 r. nie jest na dzień dzisiejszy przesądzony. Polska postuluje uzależnienie decyzji w tym zakresie od zawarcia globalnego porozumienia klimatycznego, co ma nastąpić w 2015 r. Mimo wszystko, przyjęcie unijnej strategii w zakresie walki z ociepleniem klimatu wydaje się pewne, dlatego zawarte w *Programie PEJ* analizy zakładają jej kontynuację po 2020 r. Jednak niezależnie od wyniku procesów na szczeblu globalnym i UE transformacja polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym jest koniecznością. Kurczenie się zasobów oraz wzrost ich ceny powoduje, że tylko kraje, które będą umiały zaadaptować się do nowych wyzwań rozwojowych pozostaną konkurencyjne. W związku z tym polska elektroenergetyka będzie potrzebowała zeroemisyjnych źródeł wytwarzania jakimi są m.in. elektrownie jądrowe.

W zakresie emisji SO_2, NO_x oraz pyłów założone jest od 2016 r. wdrożenie znowelizowanej dyrektywy IPPC, która nakazuje państwom członkowskim wprowadzenie, w odniesieniu do obiektów o istotnym ładunku zanieczyszczeń, bardzo rygorystycznych dopuszczalnych pułapów emisji spalin. W energetyce są to obiekty o mocy powyżej 50 MW, czyli zaliczają się do nich wszystkie polskie elektrownie i większość elektrociepłowni miejskich. Regulacje te nakładają konieczność dokonania znacznych inwestycji w instalacje ochrony środowiska, co penalizuje w znacznym stopniu źródła węglowe i gazowe wytwarzania energii elektrycznej.

4.2.1. ANALIZA POTENCJAŁU REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH

W 2009 r., na zlecenie MG, firma McKinsey&Company opracowała raport pt. *Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2030 r.*

Rys. 4.4. Krzywa kosztów redukcji emisji gazów cieplarnianych dla Polski do 2030 r.



źródło: McKinsey& Company, 2009

Zawarty w raporcie wykres krzywej kosztów redukcji emisji CO_2 do 2030 r. dla struktury paliw zapewniającej największą teoretycznie możliwą redukcję emisji odzwierciedla dwukierunkowość działań w celu zmniejszania emisji gazów cieplarnianych. Po lewej stronie wykresu (rys. 4.4.) wskazano działania pozwalające na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, jako najtańszy sposób redukcji emisji. Potencjał oszczędzania energii elektrycznej jest jednak w praktyce ograniczony i dla zapewnienia rozwoju gospodarczego oraz odpowiedniego standardu życia obywateli koniecznym jest zapewnienie odpowiedniego poziomu produkcji energii elektrycznej. W zakresie wytwarzania najbardziej opłacalną drogą redukcji emisji CO_2 jest wykorzystanie energetycznych źródeł jądrowych.

Każda kolumna pokazuje analizowaną metodę redukcji:

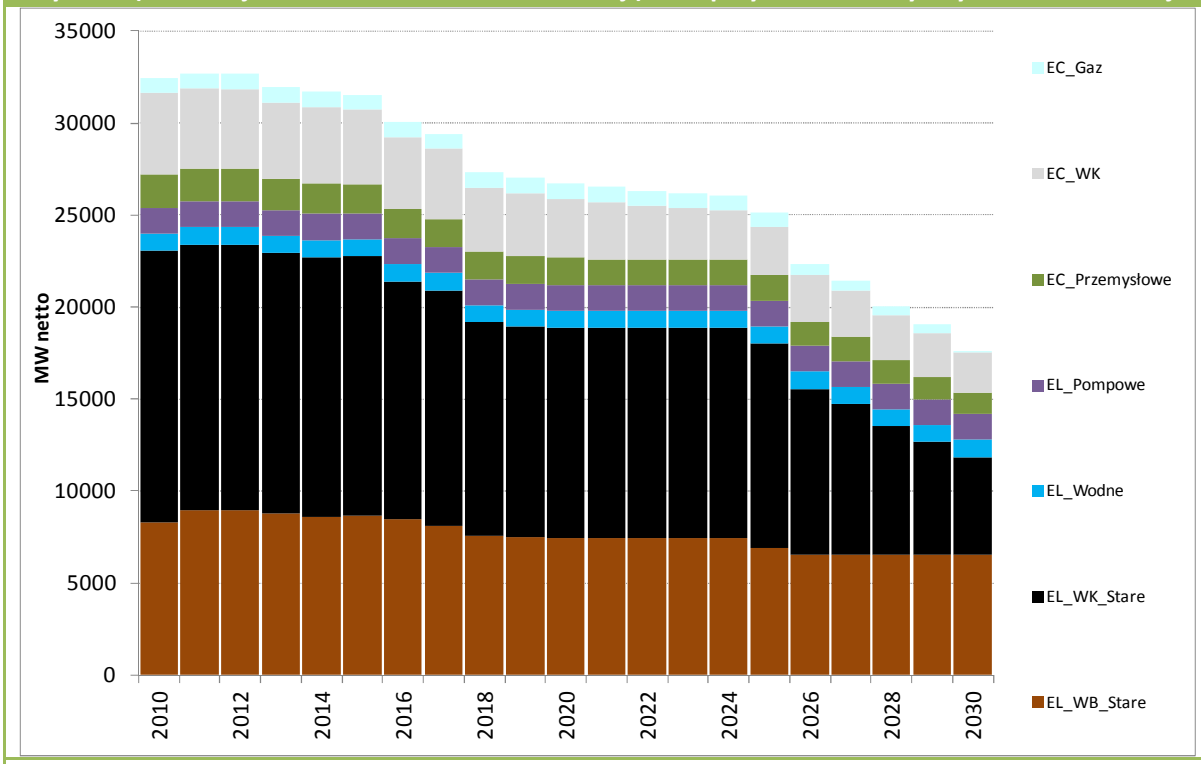
- Szerokość kolumny pokazuje, o ile milionów ton dana metoda może zredukować emisję CO_2,;
- Wysokość kolumny pokazuje koszt każdej metody redukcji w przeliczeniu na Euro/tonę zmniejszenia ilości wyemitowanego CO_2.

4.2.2. PLANOWE WYŁĄCZENIA MOCY WYTWÓRCZYCH

Ponadto, po roku 2016 zakłada się stopniowe dostosowanie sektora do wymagań zawartych w dyrektywie IED, która min. zaostrza wymagania odnośnie do emisji związków SO_2, NO_x dla instalacji

spalających paliwo gazowe, co powoduje znaczny wzrost kosztów z powodu konieczności stosowania technologii *post-combustion CCS*.

Rys. 4.5. Zmiany mocy osiągalnej elektrowni zawodowych i przemysłowych z uwzględnieniem ubytków (likwidacje i odstawienia do modernizacji) oraz przyrostów mocy z tytułu modernizacji



źródło: *Uaktualnienie prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.*, ARE S.A., czerwiec 2013

Rysunek 4.5 przedstawia sumaryczny efekt planowanych wyłączeń z eksploatacji oraz modernizacji jednostek wytwórczych w energetyce zawodowej i przemysłowej. Poniższy harmonogram pozwala określić zakres przewidywanych niedoborów mocy oraz niezbędnych inwestycji w nowe moce wytwórcze w celu zapewnienia pokrycia rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną i wymaganej rezerwy mocy w systemie i jest on uwzględniony w obliczeniach modelowych. Wyniki analizy wskazują, że do 2030 r. wyłączonych zostanie co najmniej 12 000 MW mocy wytwórczych, tj. ok. 6 000 MW do 2020 r. oraz kolejne 6 000 MW do 2030 r.

Planowane wyłączenia mocy wytwórczych wynikają głównie z faktu ich wyeksploatowania technicznego oraz niespełnienia wymogów unijnych w zakresie parametrów spalin.

Zakładane podłączenie do sieci pierwszej EJ około 2025 r. pozwoli częściowo zaspokoić możliwy niedobór mocy wytwórczych.

Według prognozy ARE z czerwca 2013 r. (scenariusz uwzględniający nowe inwestycje, w szczególności w nowe moce węglowe), należy spodziewać się istotnych zmian w strukturze paliwowej wytwarzania energii elektrycznej, wynikających głównie z realizowanej polityki klimatycznej i działań prowadzonych na rzecz ograniczania negatywnego wpływu energetyki na środowisko:

- Nastąpi spadek udziału węgla w strukturze produkcji energii elektrycznej, który zmniejszy się z ok. 89% w 2010 r. do ok. 59% w 2030 r.
- Udział energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach jądrowych wyniesie ok. 12% w 2030 r.
- W strukturze produkcji energii elektrycznej wzrośnie znacząco udział OZE, które w 2030 r. będą odpowiadać za ok. 19% produkcji energii elektrycznej w Polsce.

- Poziom produkcji energii elektrycznej z OZE zapewnia spełnienie celu 15% udziału energii z OZE w energii finalnej brutto w 2020 r., zgodnie z wymogami Dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych[48].
- Wzrośnie rola gazu ziemnego, którego udział w strukturze wytwarzania energii elektrycznej wyniesie w 2030 r. ok. 9%.
- Pomimo, że w sektorze energetycznym wciąż będą dominować paliwa węglowe, rosnąca dywersyfikacja struktury paliwowej umożliwi znaczne ograniczenie emisji CO_2 oraz zanieczyszczeń takich jak SO_2, NO_X i pyłów dzięki rozwojowi OZE, energetyki jądrowej, wysokosprawnej kogeneracji i technologii CCS.

4.3. PROGNOZA STRUKTURY TECHNOLOGICZNEJ I PALIWOWEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

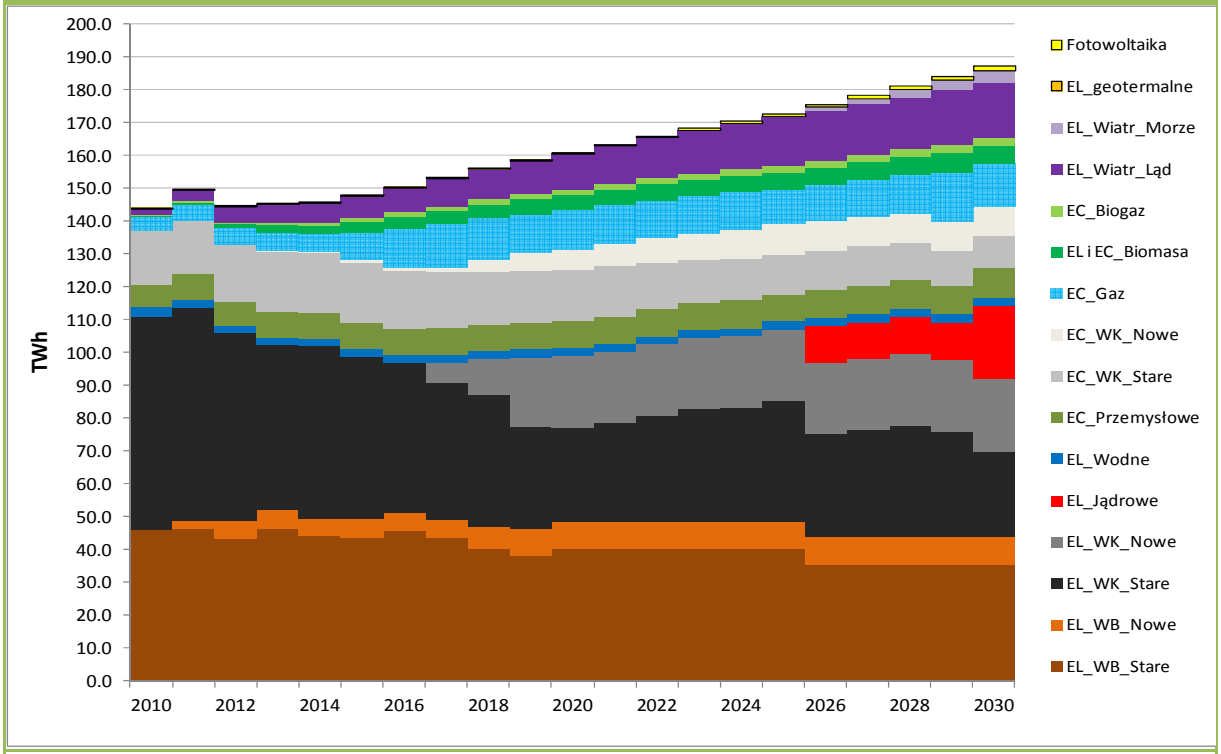
Prognoza struktury przyszłych mocy wytwórczych wskazuje, że zaspokojenie krajowego zapotrzebowania na finalną energię elektryczną będzie wymagało znaczącego zwiększenia produkcji energii elektrycznej netto – z 119,1 TWh w 2010 r. do ok. 161,4 TWh w 2030 r., co stanowi wzrost o ok. 36%.

W strukturze produkcji energii nastąpi znaczne zmniejszenie udziału elektrowni systemowych spalających paliwa węglowe, który zmniejszy się z 89% w 2010 r. do ok. 59% w 2030 r. Wzrośnie natomiast produkcja z OZE osiągając udział ok. 19% w krajowej produkcji energii elektrycznej netto w 2030 r.

Nowe elektrownie jądrowe będą w 2025 r. mieć ok. 6,5% udziału w produkcji energii elektrycznej, a w 2030 r. udział ten wzrośnie do ok. 12%, co wpłynie na stabilizację cen energii. Projekcję produkcji energii elektrycznej według rodzaju źródeł i rodzaju paliw przedstawiono na rys. 4.6.

[48] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dz. Urz. L 140 z 05.06.2009, s. 16).

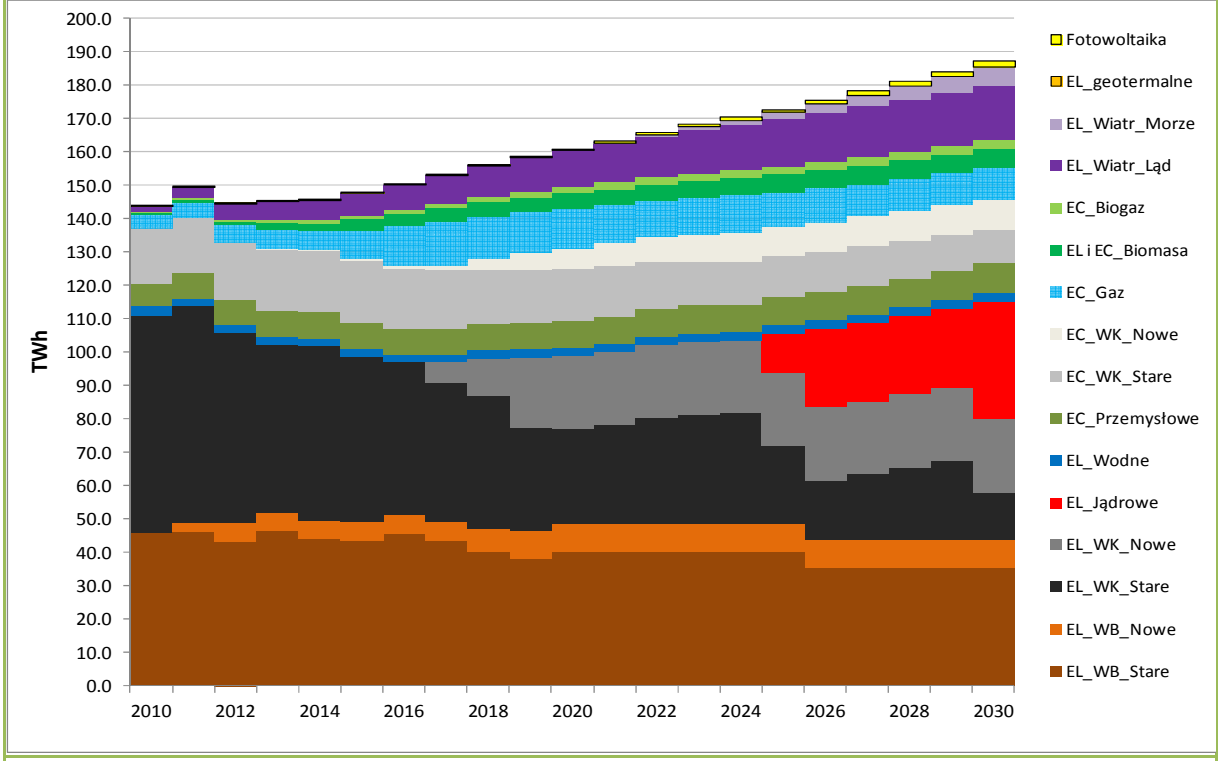
Rys. 4.6. Prognoza produkcji energii elektrycznej netto w Polsce do 2030 r., scenariusz uwzględniający nowe inwestycje, w szczególności w nowe moce węglowe



źródło: *Uaktualnienie prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.*, ARE S.A., czerwiec 2013

W wykonanej dodatkowo we wrześniu 2013 r. przez ARE analizie (przy rynkowych parametrach dla energetyki jądrowej) energetyka jądrowa ma 7% udział w krajowym wytwarzaniu energii elektrycznej netto w r. 2025. Udział ten wzrasta w 2030 r. do 19% (35 TWh). Projekcję produkcji energii elektrycznej według rodzaju źródeł i rodzaju paliw przedstawiono na rys. 4.6.1.

Rys. 4.6.1 Prognoza produkcji energii elektrycznej netto w Polsce do 2030 r. przy parametrach dla nowobudowanych źródeł wytwarzania



źródło: *Prognoza struktury mocy wytwórczych do r. 2030 przy określonych parametrach techniczno-ekonomicznych dla elektrowni jądrowej*, ARE S.A., wrzesień 2013

4.4. EKONOMICZNE UZASADNIENIE WDROŻENIA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Wykonana na zlecenie MG przez ARE w kwietniu 2013 r. *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii* wskazuje na ekonomiczne uzasadnienie wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce w perspektywie najbliższych dziesięcioleci, aż do roku 2050.

Analiza dotyczy ponoszonych przez gospodarkę krajową i społeczeństwo kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach pracujących z wykorzystaniem różnych technologii, przewidzianych do uruchomienia w Polsce do 2050 r. Jej wyniki stanowią istotny element w procesie kształtowania polityki energetycznej kraju, zwłaszcza przy określaniu pożądanych kierunków inwestycji w sektorze wytwarzania energii elektrycznej.

4.4.1. ROZPATRYWANE TECHNOLOGIE

W analizie porównano technologie wytwarzania energii elektrycznej przewidziane do uruchomienia w latach 2025, 2035 i 2050. Oszacowanie uśrednionych kosztów wytwarzania energii elektrycznej przeprowadzono dla typowego zestawu technologii w warunkach krajowych, występujących również w analizach renomowanych instytucji i ośrodków badawczych na świecie. Analizę oparto na doświadczeniach eksploatacyjnych istniejących i projektowanych obiektów oraz prognozach prezentowanych w najbardziej aktualnych źródłach literaturowych.

Konkurencyjność kosztowa technologii wytwarzania energii elektrycznej została rozpatrzona w całym zakresie wykorzystania mocy zainstalowanej. Podobnie jak w analizie, której dotyczy w/w aktualizacja, nie brano pod uwagę technologii źródeł szczytowych, których koszty wytwarzania zależą

od struktury źródeł podstawowych np. elektrownie szczytowo-pompowe, oraz których koszty w dużym stopniu zależą od warunków lokalnych, np. elektrownie wodne przepływowe. Z porównań wyłączono także elektrociepłownie, gdyż koszty wytwarzania energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem zależą od lokalnego zapotrzebowania na ciepło i zewnętrznych warunków regulacji cen ciepła sieciowego.

W analizie porównawczej rozpatrzono natomiast elektrownie wiatrowe (na lądzie i na morzu) oraz instalacje fotowoltaiczne. Należy jednak podkreślić, że ich rola w systemie elektroenergetycznym jest inna niż dużych konwencjonalnych jednostek wytwarzania i nie można traktować ich jako źródeł w pełni alternatywnych[49]. Dlatego w odniesieniu do tych źródeł zastosowano inne podejście, a koszty wytwarzania są prezentowane w innym układzie niż dla źródeł tradycyjnych.

W analizie kosztów wytwarzania nie były brane pod uwagę kwestie związane z subsydiowaniem jakiejkolwiek technologii.

Dla roku 2025 przedmiotowa analiza, oprócz technologii wytwarzania energii elektrycznej już dziś dostępnych komercyjnie, obejmuje także technologie, które są obecnie intensywnie rozwijane i oczekuje się, że do tego czasu osiągną poziom zaawansowania umożliwiający ich komercyjne zastosowanie. Dotyczy to przede wszystkim instalacji CCS (*carbon capture and storage*) skojarzonych ze składowiskami CO_2. Instalacje te, obecnie testowane w skali laboratoryjnej, zgodnie z przewidywaniami mogą być wkrótce wprowadzone do użytku przemysłowego i z tego względu włączono je do analizy porównawczej w tym okresie. Z tych samych względów do analizy została włączona technologia IGCC. Ten sam zestaw technologii został przyjęty dla źródeł, których uruchomienie przewiduje się ok. 2035 r. Z kolei dla 2050 r., ze względu na to, że wszelkie przewidywania odnośnie do nowych technologii w tak odległym horyzoncie czasowym, z natury rzeczy wiążą się z dużą niepewnością, w analizie porównawczej uwzględniono (oprócz technologii dostępnych już wcześniej) tylko te technologie, które są obecnie rozwijane, lecz znajdują się jeszcze we wczesnym stadium rozwoju. W tym horyzoncie przewiduje się istotny rozwój technologii jądrowych, zakładający eksploatację elektrowni jądrowych wyposażonych w reaktory IV generacji. Dla roku 2050 rozpatrzono zatem ten sam zestaw technologii co dla lat 2025 i 2035, przy uwzględnieniu rozwoju technicznego prowadzącego do osiągania w przyszłości wyższych sprawności wytwarzania przez te jednostki, z istotnymi różnicami wartości parametrów kosztowych i, dodatkowo, reaktorami IV generacji, które będą służyć jako ogniwa zamykające jądrowy cykl paliwowy, zwiększając w ten sposób zasoby paliwa jądrowego dla reaktorów termicznych.

W analizie porównano następujące technologie:

- elektrownie kondensacyjne spalające węgiel kamienny w kotłach pyłowych (**PC** – pulverized coal) z instalacjami odsiarczania ($DeSO_2$) i odazotowania spalin ($DeNO_x$),
- elektrownie z kotłami pyłowymi na węgiel kamienny i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (**PC +CCS**),
- elektrownie kondensacyjne spalające węgiel brunatny w kotłach pyłowych (**PL** – pulverized lignite) z instalacjami $DeSO_2$ i $DeNO_x$,
- elektrownie z kotłami pyłowymi na węgiel brunatny i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (**PL +CCS**),

[49] Np. nie jest możliwe porównanie tych źródeł ze źródłami konwencjonalnymi w całym zakresie współczynnika wykorzystania mocy.

- EJ z reaktorami wodnymi III generacji (**LWR**),
- EJ z reaktorami IV generacji,
- elektrownie spalające gaz ze zintegrowanej z elektrownią instalacji zgazowania węgla kamiennego (**IGCC_C** – coal integrated gasification combined cycle),
- elektrownie ze zintegrowaną instalacją zgazowania węgla kamiennego i instalacjami wychwytu i składowania CO_2 (**IGCC_C + CCS**),
- elektrownie gazowo-parowe na gaz ziemny (**GTCC** – gas turbine combined cycle),
- turbiny gazowe (**GT** - gas turbine),
- elektrownie na biomasę (**BM** – biomass power plant),
- elektrownie wiatrowe na lądzie (**wind on-shore**),
- elektrownie wiatrowe na morzu (**wind off-shore**),
- elektrownie słoneczne (**PV**).

4.4.2. NAKŁADY INWESTYCYJNE DLA POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Mając na uwadze określenie ekonomicznych przesłanek dla polityki energetycznej w zakresie wyboru kierunków rozwoju źródeł wytwarzania energii elektrycznej, w analizie wykorzystano metodykę[50], którą stosuje się przy określaniu kosztów wytwarzania energii elektrycznej z punktu widzenia gospodarki krajowej i społeczeństwa. Z ekonomicznego punktu widzenia, przy omawianiu i porównywaniu technologii wytwarzania energii elektrycznej najistotniejsze są dwa różne wskaźniki efektywności inwestycji: (1) nakłady inwestycyjne niezbędne do budowy elektrowni, wyrażone w [EUR/MW] oraz (2) koszty wytwarzania energii, wyrażone w [EUR/MWh]. Nakłady inwestycyjne obejmują nakłady kontraktowe (OVN - *overnight investment costs*) oraz koszt kapitału własnego i obcego, ponoszony przez inwestora w trakcie budowy (IDC – *interest during construction*).

Do porównań konkurencyjności wykorzystuje się jednak koszty wytwarzania energii w podziale na koszty stałe, zmienne i ich składniki. Nakłady inwestycyjne odzwierciedlane są w kosztach poprzez amortyzację majątku i koszty kapitału.

W dostępnych publikacjach wysokość bieżących nakładów inwestycyjnych na budowę rozpatrywanych źródeł energii (OVN) charakteryzuje się dużym rozrzutem wynikającym ze zróżnicowanych warunków realizacji inwestycji. Na potrzeby przedmiotowej analizy oszacowano referencyjne wielkości nakładów inwestycyjnych dla obiektów przewidzianych do uruchomienia w latach: 2025, 2035 i 2050 (tab. 4.7). Nakłady te obejmują również nakłady własne przedsiębiorstw energetycznych, których nie wyodrębniano uwzględniając cel przedmiotowej analizy.

[50] IAEA, *Expansion Planning for Electrical Generating Systems. A Guidebook*, Wiedeń 1984.

Tab. 4.7. Wysokość referencyjnych jednostkowych nakładów inwestycyjnych OVN dla rozpatrywanych źródeł [tys. EUR'2012/MW].

Rodzaj źródła	2025 r.	2035 r.	2050 r.
PC	1550	1550	1550
PC+CCS	2600	2500	2400
PL	1700	1700	1700
PL+CCS	2750	2650	2550
Nuclear LWR	4000	3850	3650
Nuclear IV GEN	-	-	4150
GT	400	400	400
GTCC	850	850	850
IGCC_C	2250	2100	2100
IGCC_C+CCS	3100	2900	2700
BM	2400	1950	1800
Wind on-shore	1350	1300	1250
Wind off-shore	2550	2350	2200
PV	1350	1200	1100

źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Do obliczeń zastosowano występujące typowo w źródłach naukowych okresy, z wyjątkiem EJ, dla których podawany czas życia wynosi co najmniej 60 lat[51], natomiast w analizie przyjęto konserwatywnie czterdziestoletni czas życia, co może rzutować mniej korzystnie na całościowe wyniki analizy dla tej technologii.

Zarówno bieżące nakłady inwestycyjne (OVN), jak i całkowite nakłady inwestycyjne w omawianych okresach są najwyższe dla energetyki jądrowej, przy czym należy mieć na uwadze, iż są to inwestycje o nieporównanie dłuższym horyzoncie czasowym eksploatacji - powyżej 60 lat w przypadku reaktorów generacji III /III+, a jednocześnie pracujące przy niskich kosztach zmiennych z uwagi na bardzo niskie koszty paliwa.

4.4.3. UŚREDNIONE JEDNOSTKOWE KOSZTY STAŁE

Kategoria ta obejmuje nakłady inwestycyjne (OVN przy uwzględnieniu IDC) oraz koszty stałe eksploatacji i remontów (O&M) w tym koszty wycofania z eksploatacji źródła (*decomissioning costs*). Zakłada się, że jest on uwzględniany w postaci rocznych odpisów na fundusz likwidacji określony wskaźnikowo jako nakłady na likwidację po zakończeniu eksploatacji obiektu. Koszt likwidacji EJ jest znacznie wyższy niż w przypadku elektrowni konwencjonalnych, jednak wysokość tych odpisów nawet dla kapitałochłonnych źródeł jądrowych nie stanowi istotnej pozycji kosztowej ze względu na efekt dyskonta.

[51] Dla reaktorów generacji III+.

Tab. 4.8. Referencyjne koszty stałe eksploatacji i remontów [tys. EUR/MW-rok]

Rodzaj źródła	2025	2035	2050
PC	36	36	36
PC+CCS	62	58	52
PL	40	40	40
PL+CCS	66	60	56
Nuclear LWR	90	90	90
Nuclear IV GEN			80
GT	10	10	10
GTCC	18	18	18
IGCC_C	58	56	54
IGCC_C+CCS	64	62	60
BM	70	70	70
Wind on-shore	40	40	40
Wind off-shore	95	85	80
PV	20	20	20

źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

4.4.4. UŚREDNIONE JEDNOSTKOWE KOSZTY ZMIENNE

Kategoria ta obejmuje koszty osobowe, koszty surowców i paliw, potrzeb własnych oraz koszty związane z korzystaniem ze środowiska[52]. Opłaty za emisję CO_2 zostały uwzględnione oddzielnie, gdyż stanowią istotny element kosztów wytwarzania energii w analizie porównawczej. Ceny paliw, mające duży wpływ na koszty operacyjne elektrowni spalających paliwa węglowodorowe, mają kluczowe znaczenie przy wyborze technologii wytwarzania energii elektrycznej. Jedną z głównych zalet energetyki jądrowej jest stosunkowo niski koszt paliwa w porównaniu z technologiami wykorzystującymi węgiel czy gaz.

Ceny paliwa jądrowego mieszczą się w przedziale 0,4 – 0,7 EUR/GJ[53]. W niniejszej analizie założono cenę paliwa jądrowego w wysokości 0,8 EUR/GJ w 2010 r. oraz jej 0,5% średnioroczny wzrost w latach 2011-2050.

[52] W przypadku EJ kategoria ta obejmuje odpisy na fundusz finansujący w przyszłości unieszkodliwianie i składowanie odpadów promieniotwórczych.

[53] G. Harris, P. Heptonstall, R.Gross, D. Handley, *Cost estimates for nuclear power in the UK*, Imperial College Centre for Energy Policy and Technology-ICEPT, Londyn 2012; G. Rothwell, *New U.S. Nuclear Generation: 2010-2030*, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford 2010; Y. Du, J.E. Parsons, *Update on the Cost of Nuclear Power*, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, 2009; R. Tarjanne, A. Kivisto, *Comparison of electricity generation cost*, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta 2008 r.

Tab. 4.9. Koszty zmienne eksploatacji i remontów wg danych literaturowych [EUR/MWh]

Rodzaj źródła	2025	2035	2050
PC	2.4	2.4	2.4
PC+CCS	3.2	3.2	3.2
PL	2.4	2.4	2.4
PL+CCS	3.2	3.2	3.2
Nuclear LWR	0.8	0.8	0.8
Nuclear IV GEN			0.8
GT	2.8	2.8	2.8
GTCC	1.8	1.8	1.8
IGCC_C	3.6	3.6	3.6
IGCC_C+CCS	4.2	4.2	4.2
BM	5.0	5.0	5.0
Wind on-shore	0.0	0.0	0.0
Wind off-shore	0.0	0.0	0.0
PV	0.0	0.0	0.0

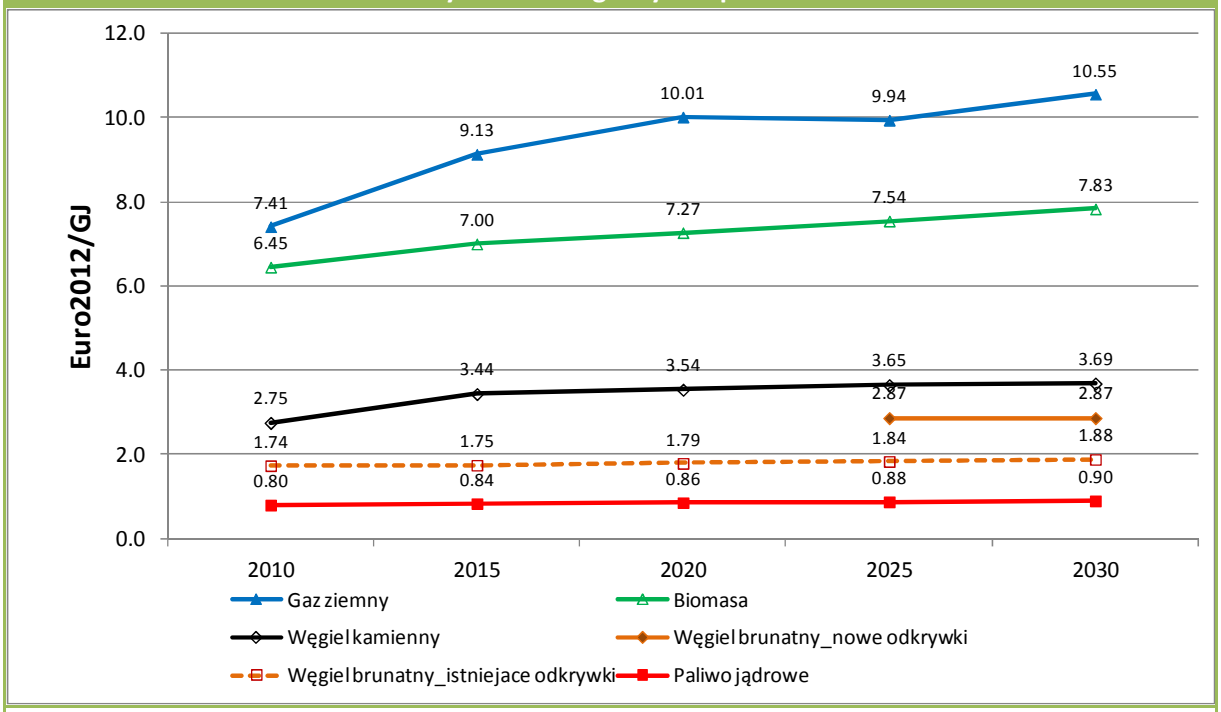
źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Projekcje cen paliw

Na rynku światowym paliwo jądrowe jest powszechnie dostępne, co dotyczy zarówno rudy uranowej, jak i zdolności przerobowych na sześciofluorek uranu oraz zdolności zakładów wzbogacania i produkcji elementów paliwowych do reaktorów. W związku z tym, przyjęto założenie, że zasoby paliwa jądrowego nie będą ograniczać tempa rozwoju energetyki jądrowej w perspektywie prognozy i eksploatacji oraz jej 0,5% średnioroczny wzrost w latach 2010-2030.

Opracowane na tej podstawie i przyjęte w niniejszej analizie projekcje cen paliw dla Polski przedstawiono na rys. 4.10.

Rys. 4.10. Prognozy cen paliw.



źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

4.4.5. KOSZTY (ZMIENNE) ZWIĄZANE Z OPŁATAMI EMISYJNYMI CO_2

Ceny uprawnień do emisji CO_2 w latach 2025 i 2035 przyjęto wg projekcji OECD/MAE[54]. Po 2035 r. zakłada się niewielki wzrost kosztu uprawnień w wyniku rozwoju niskoemisyjnych technologii węglowych oraz zeroemisyjnych OZE i energii jądrowej (tab. 4.12). Ze względu na znaczną niepewność w zakresie przyszłych cen uprawnień do emisji CO_2, w analizie wrażliwości rozpatrzono warianty znacznego odchylenia wartości tych uprawnień, zarówno w dół jak i w górę, od scenariusza referencyjnego.

Tab. 4.12 Koszt uprawnień do emisji CO_2

Projekcja poziomu cen uprawnień do emisji CO_2 w r. uruchomienia [€/tCO_2]			
2020	**2025**	**2035**	**2050**
15	25	35	40

źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Mając na uwadze, iż obecnie obowiązuje trzeci okres rozliczeniowy EU ETS 2013-2020, wiążący się, pomimo przyznanych Polsce derogacji, ze stopniową likwidacją darmowego przydziału uprawnień emisyjnych, w kolejnych latach branża energetyczna będzie zmuszona kupować coraz więcej uprawnień emisyjnych, po coraz wyższej cenie, zwiększając tym samym koszty wytwarzania energii, co w zamierzeniu premiować będzie technologie zeroemisyjne i niskoemisyjne.

[54] *Word Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, Paryż 2012.

4.4.6. UŚREDNIONE CAŁKOWITE KOSZTY WYTWORZENIA 1 MWH PRZEZ POSZCZEGÓLNE ŹRÓDŁA WYTWÓRCZE

Wyniki analizy dla roku 2025 (tab. 4.13) pokazują, iż już przy współczynniku wykorzystania mocy 0,8 energetyka jądrowa charakteryzuje się najniższymi jednostkowymi kosztami wytwarzania – 86,3 EUR/MWh, a w kolejnych okresach, tj. do 2035 i 2050 r., tendencja ta się umacnia, potwierdzając długofalową efektywność tej technologii. Jest to tym bardziej istotne zważywszy, iż obecne generacje reaktorów pracują przy wykorzystaniu co najmniej 90% mocy. Przykładowo, francuska firma AREVA oferująca reaktor III generacji typu EPR deklaruje, iż jego dyspozycyjność jest rzędu 92%.

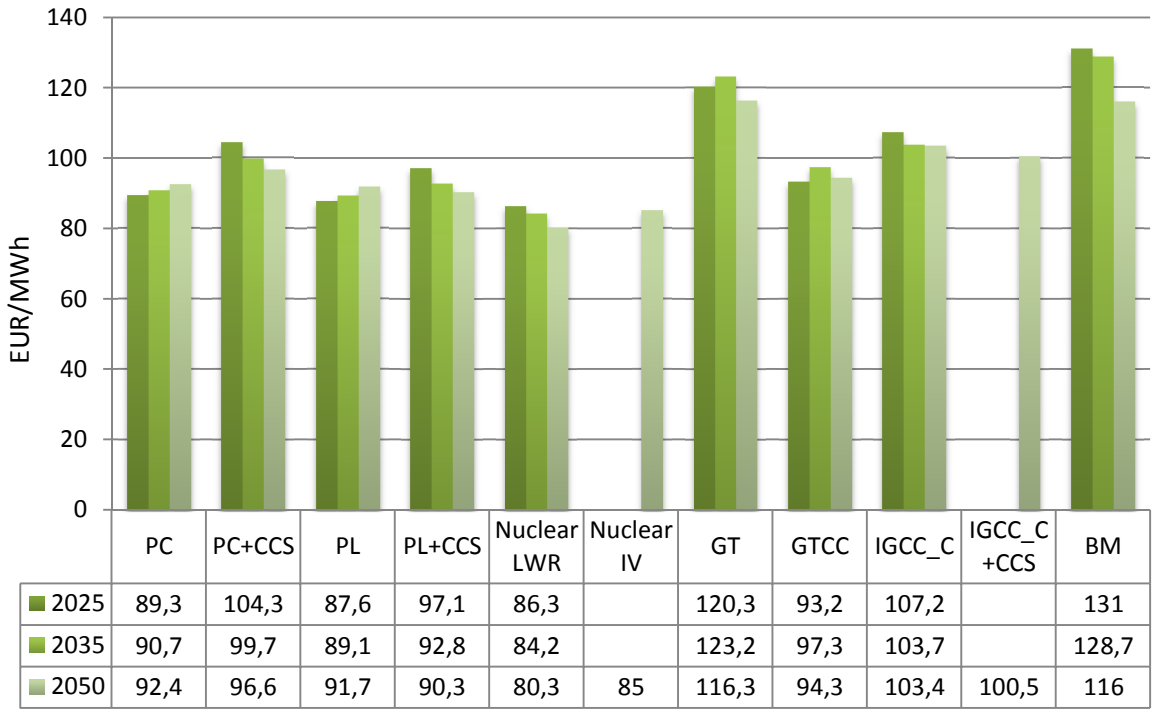
Tab. 4.13. Jednostkowe koszty wytwarzania [EUR/MWh] – wartości szacunkowe na 2025 r.

Jednostka Wytwórcza	Współczynnik wykorzystania mocy źródła CF					
	0	**0.2**	**0.4**	**0.6**	**0.8**	**1**
PC	x	175.8	118.1	98.9	89.3	83.5
PC+CCS	x	250.2	152.9	120.5	104.3	94.6
PL	x	182.7	119.3	98.2	87.6	81.3
PL+CCS	x	251.5	148.6	114.2	97.1	86.8
Nuclear LWR	x	314.9	162.5	111.7	86.3	71.1
GT	x	141.5	127.4	122.7	120.3	118.9
GTCC	x	139.0	108.5	98.3	93.2	90.2
IGCC_C	x	235.5	149.9	121.4	107.2	98.6
BM	x	267.4	176.5	146.1	131.0	121.9

źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Celem pełniejszego zobrazowania jednostkowych kosztów wytwarzania w podziale na poszczególne technologie oraz przyjęte w analizie przedziały czasowe (do 2025, 2035 i 2050 r.) przyjęto standardowo jedną wartość współczynnika wykorzystania mocy - 0,8 (rys. 4.11). Uzyskane dane potwierdzają zbliżone poziomy kosztów jednostkowych w poszczególnych okresach czasu, bez wskazywania jednoznacznej tendencji, przy czym podobną skalę obniżenia kosztów można zaobserwować w przypadku technologii wyposażonych w CCS oraz energetyki jądrowej.

Rys. 4.11 Uśrednione jednostkowe koszty wytwarzania energii w źródłach przewidzianych do uruchomienia w latach: 2025, 2035, 2050 przy współczynniku wykorzystania mocy źródła 0,8 [EUR/MWh]



	PC	PC+CCS	PL	PL+CCS	Nuclear LWR	Nuclear IV	GT	GTCC	IGCC_C	IGCC_C +CCS	BM
2025	89,3	104,3	87,6	97,1	86,3		120,3	93,2	107,2		131
2035	90,7	99,7	89,1	92,8	84,2		123,2	97,3	103,7		128,7
2050	92,4	96,6	91,7	90,3	80,3	85	116,3	94,3	103,4	100,5	116

źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

4.4.7. KONKURENCYJNOŚĆ ŹRÓDEŁ DLA TYPOWYCH WARUNKÓW PRACY W SYSTEMIE

W rzeczywistych warunkach pracy źródeł wytwarzania zachodzi znaczne zróżnicowanie stopnia wykorzystania mocy dla poszczególnych rodzajów technologii, wynikające z ich roli w systemie elektroenergetycznym. Ma to przełożenie na realny koszt wytwarzania, charakterystyczny dla danego rodzaju źródeł. Dlatego dokonano porównania kosztów wytwarzania uzyskanych dla warunków referencyjnych, w których wszystkie elektrownie cieplne pracują z takim samym 80% współczynnikiem wykorzystania mocy, a następnie dla typowych dla poszczególnych technologii wartości współczynników wykorzystania mocy – dla elektrowni jądrowych (85%), elektrowni węglowych z CCS (80%), elektrowni węglowych bez CCS (70%) oraz elektrowni gazowych (55%). W zestawieniach uwzględniono również elektrownie wiatrowe przy założeniu współczynnika wykorzystania mocy na poziomie 25% w przypadku elektrowni na lądzie i 40% w przypadku farm morskich oraz 11% w przypadku elektrowni fotowoltaicznych.

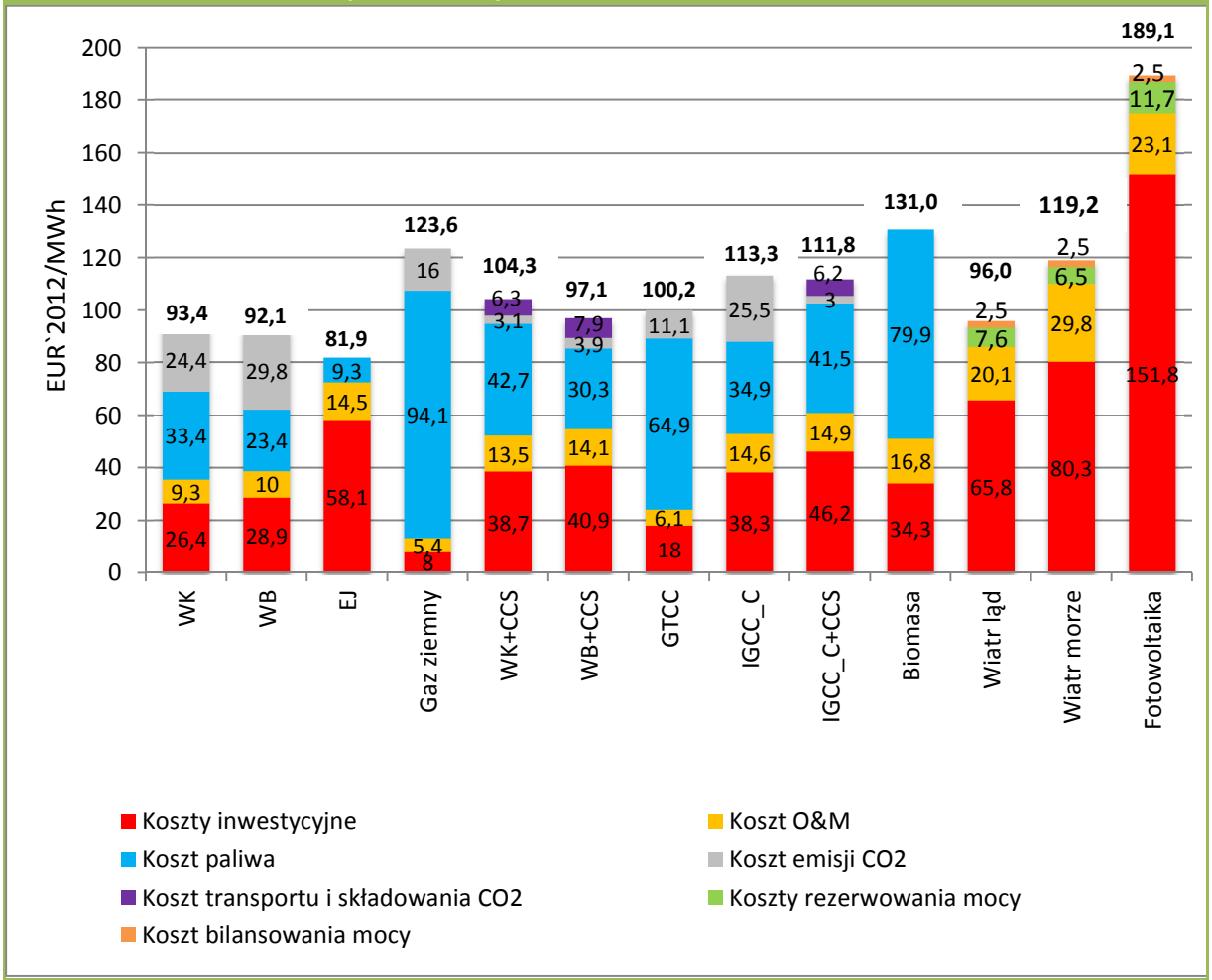
Dla warunków referencyjnych koszty wytwarzania energii w źródłach przewidzianych do uruchomienia około 2025 r. wskazują na przewagę konkurencyjną elektrowni jądrowych (jeszcze większą przy zróżnicowanych współczynnikach dyspozycyjności – 79 EUR/MWh), co jest w znacznym stopniu uzależnione od zakładanej wysokości cen uprawnień do emisji CO_2. Koszty wytwarzania w źródłach węglowych, niewyposażonych w CCS, są, przy uwzględnieniu kosztów CO_2, tylko niewiele wyższe, niż w przypadku elektrowni jądrowych.

Elektrownie wiatrowe na morzu charakteryzują się jednymi z najwyższych kosztów wytwarzania, pomimo przyjęcia stosunkowo korzystnych założeń odnośnie do parametrów tej technologii. Z powodu wysokiego udziału kosztu paliwa, elektrownie zasilane biomasą są, po technologiach fotowoltaicznych, drugim najdroższym źródłem wytwarzania energii elektrycznej.

W warunkach pracy elektrowni cieplnych przy zróżnicowanym współczynniku obciążenia (rys. 4.12) zwiększa się konkurencyjność elektrowni jądrowych względem elektrowni węglowych. Maleje natomiast konkurencyjność elektrowni parowo-gazowych, których koszt wytwarzania przewyższa koszt wytwarzania bloków spalających węgiel brunatny wyposażonych w CCS, a nawet lądowych farm wiatrowych.

Z powodu wysokich kosztów wytwarzania energii elektrownie fotowoltaiczne, elektrownie zasilane biomasą, a także morskie farmy wiatrowe pozostają niekonkurencyjne.

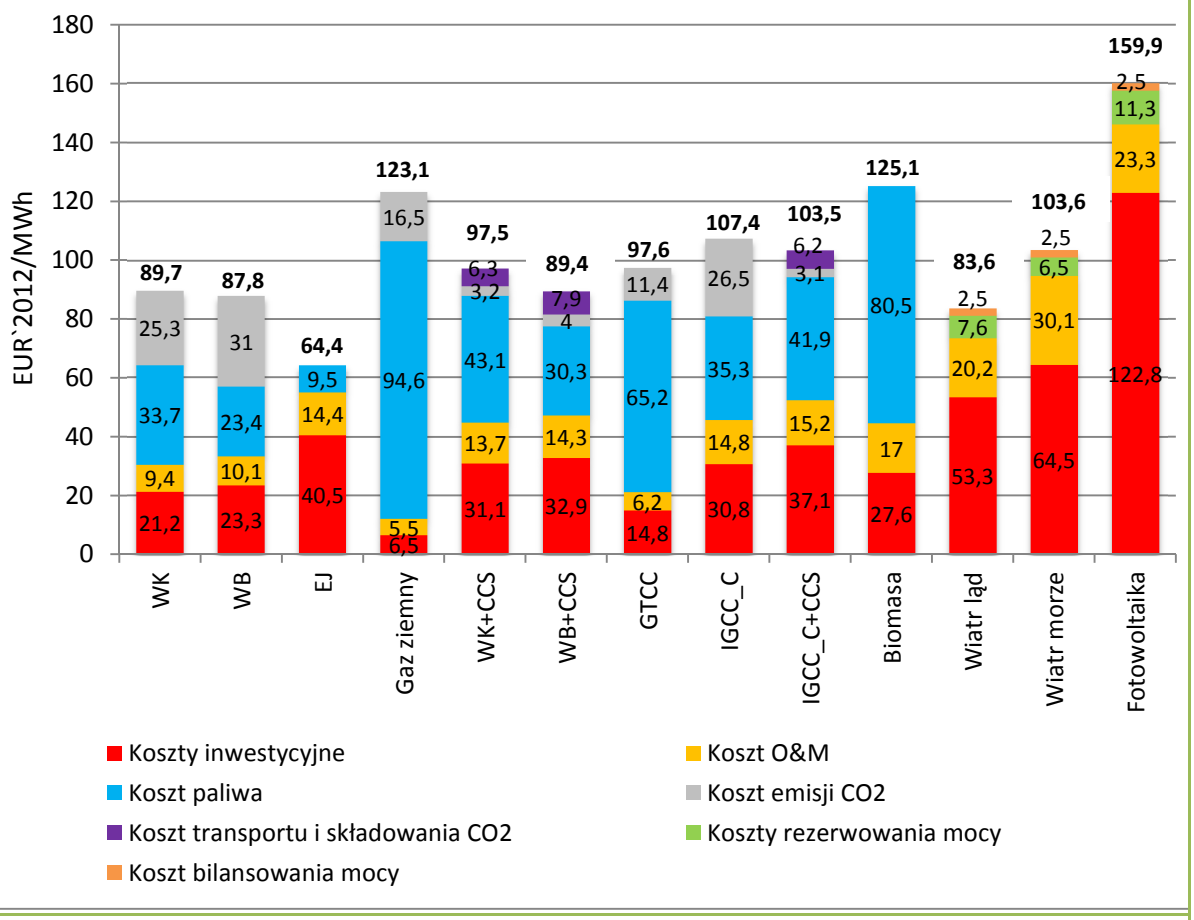
Rys. 4.12. Uśredniony jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej w źródłach przewidzianych do uruchomienia w 2025 r.



źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Dokonano także analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w różnych źródłach, przy przyjęciu przedstawionych w tabeli 4.1 nowych parametrów techniczno-ekonomicznych dla nowobudowanych źródeł wytwarzania. Wyniki pokazały, że przy tych parametrach energetyka jądrowa jest najtańszą z analizowanych technologii (patrz rys. 4.12.1).

Rys. 4.12.1 Uśredniony jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej w źródłach przewidzianych do uruchomienia w 2025 r. przy parametrach dla nowobudowanych źródeł wytwarzania



źródło: *prognoza struktury mocy wytwórczych do r. 2030 przy określonych parametrach techniczno-ekonomicznych dla elektrowni jądrowej,* ARE S.A., wrzesień 2013

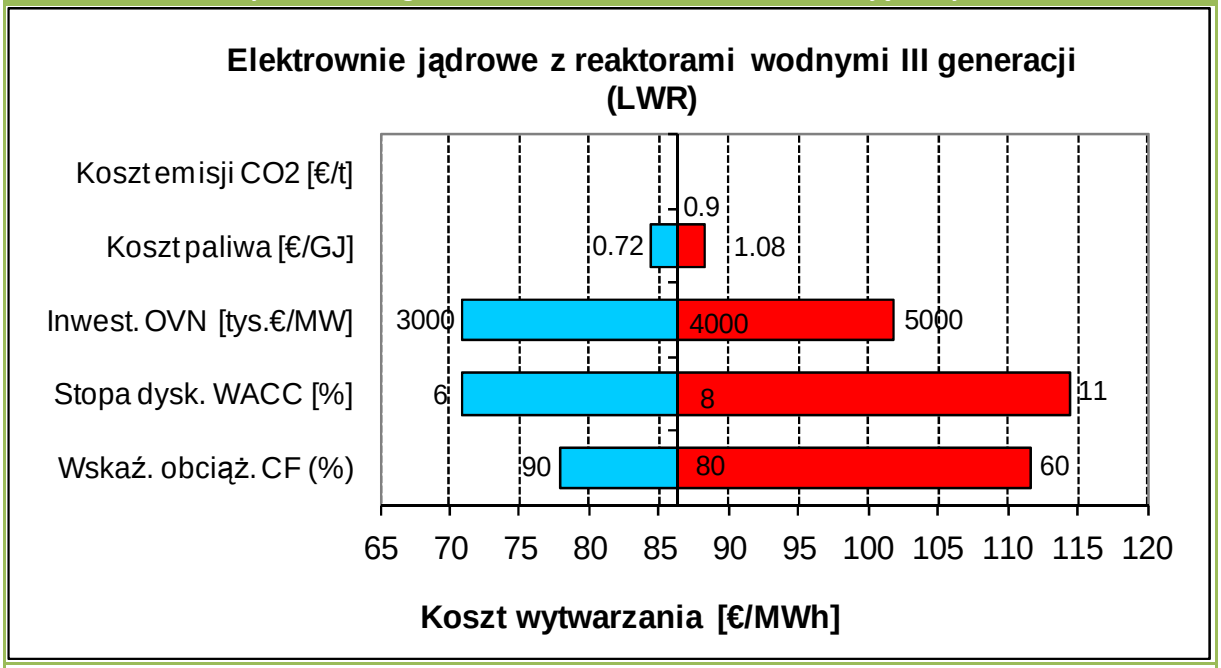
Wyniki analiz przeprowadzonych dla źródeł, których uruchomienie nastąpiłoby ok. 2035 r. nie różnią się jakościowo od wyników uzyskanych dla 2025 r., przedstawionych powyżej. Elektrownie jądrowe oparte na sprawdzonej technologii reaktorów LWR pozostają źródłem o najniższym koszcie wytwarzania. Kolejne pod względem kosztów wytwarzania są elektrownie spalające węgiel brunatny, kamiennym, elektrownie spalające węgiel brunatny wyposażone w CCS i lądowe elektrownie wiatrowe. Względnie korzystnie wypadają elektrownie gazowo-parowe. Biorąc pod uwagę ich wysoką elastyczność pracy wydaje się, że źródła te mogą stanowić realną konkurencję dla bloków węglowych. Zastosowanie zróżnicowanego wskaźnika obciążenia zasadniczo nie zmienia wzajemnej konkurencyjności poszczególnych technologii. Spośród elektrowni przewidzianych do uruchomiania około roku 2050 najniższe koszty wytwarzania cechują elektrownie jądrowe wyposażone w reaktory III i IV generacji (choć należy podkreślić, że prognozy kosztów elektrowni jądrowych wyposażonych w reaktory IV generacji są obarczone znaczną niepewnością. Prawdopodobnie będą one wytwarzać energię po nieco wyższych kosztach od reaktorów III generacji, ze względu na wyższe nakłady inwestycyjne związane z dążeniem do dalszej poprawy bezpieczeństwa. Wysoka konkurencyjność technologii jądrowych wynika przede wszystkim z przewidywanego umiarkowanego wzrostu kosztów paliw kopalnych i uprawnień do emisji CO_2.

Wśród źródeł konwencjonalnych najniższe koszty wytwarzania cechują elektrownie spalające węgiel brunatny wyposażone w instalacje CCS.

4.4.8. WRAŻLIWOŚĆ KOSZTÓW WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA ZMIANY PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW ANALIZY

Szacunki kosztów wytwarzania energii elektrycznej poszczególnych technologii obarczone są niepewnością, wynikającą z trudnych do przewidzenia w przyszłości zmian parametrów, decydujących o wysokości tych kosztów. Ceny paliw, ceny uprawnień do emisji CO_2, struktura i warunki finansowania inwestycji mają istotny wpływ na poziom kosztów wytwarzania. W przypadku niektórych technologii występują również znaczne rozbieżności w ocenie nakładów inwestycyjnych. W takiej sytuacji przeprowadzono analizy wrażliwości w celu pokazania wpływu, jaki może mieć zmiana najważniejszych parametrów wejściowych na poziom uśrednionych kosztów wytwarzania poszczególnych technologii (LCOE)[55] (patrz rys.4.13).

Rys. 4.13. Zintegrowana wrażliwość kosztowa elektrowni jądrowych



źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Zintegrowana analiza wrażliwości kosztowej dla elektrowni jądrowej wskazuje na całkowitą neutralność inwestycji w odniesieniu do kosztu emisji CO_2 [EUR/t] oraz na bardzo małą korelację z kosztami paliwa [EUR/GJ]. Stopa dyskonta, wskaźnik obciążenia oraz początkowy koszt inwestycyjny mają kluczowe znaczenie dla opłacalności produkcji megawatogodziny energii.

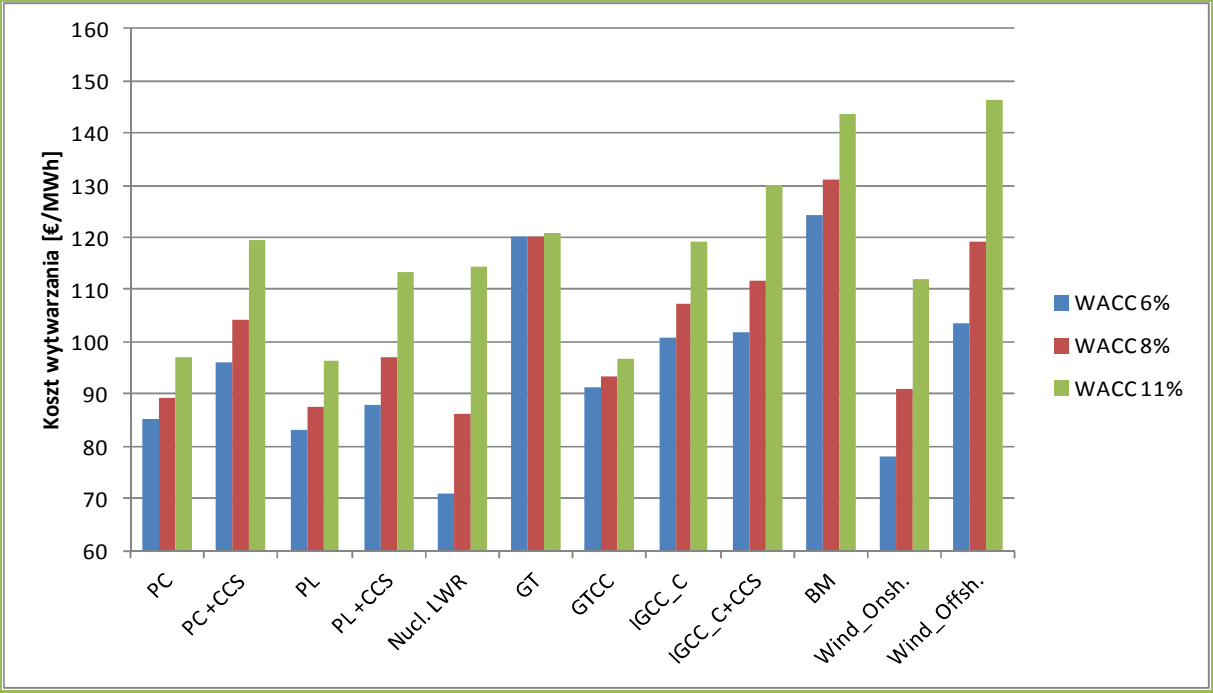
4.4.9. ANALIZA WRAŻLIWOŚCI KOSZTÓW WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII PRZY RÓŻNYCH STOPACH DYSKONTA DLA 2025 R.

Poziom stopy dyskonta w największym stopniu wpływa na rentowność technologii jądrowych. Przy niskiej 6% stopie dyskonta technologie jądrowe są zdecydowanie najbardziej konkurencyjnym źródłem wytwarzania, już przy koszcie CO_2 ok. 20 EUR/tCO_2 Przy stopie dyskonta na poziomie 8% oraz zakładanej średniej cenie uprawnień do emisji powyżej 30 EUR/t CO_2 elektrownie jądrowe stają się konkurencyjne wobec źródeł węglowych. Przy takim samym koszcie CO_2 oraz założeniu średniego ważonego kosztu kapitału (WACC) na poziomie 11%, koszty wytwarzania energii w elektrowniach jądrowych są wyższe, niż w przypadku elektrowni węglowych bez CCS i elektrowni gazowo-parowych

[55] Zob. analiza ARE, rozdział 6.

oraz porównywalne do kosztów instalacji wyposażonych w CCS. Należy jednakże mieć na uwadze, że wyliczenia dla jednostek wyposażonych w CCS są dużo bardziej niepewne niż dla pozostałych źródeł oraz że nie uwzględniają one technicznych i logistycznych możliwości składowania CO_2 (patrz rys. 4.14.).

Rys. 4.14. Koszty wytwarzania energii elektrycznej poszczególnych technologii przy różnych stopach dyskonta dla r. 2025



źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

W obecnych realiach panujących na światowych rynkach finansowych stopy procentowe dłużnego kapitału, z którym można skorelować używaną w bieżącej analizie stopę dyskontową WACC, kształtują się na wyraźnie niższym poziomie. Dla przykładu, obecna rentowność dziesięcioletnich obligacji poszczególnych krajów UE, USA oraz Japonii kształtuje się pomiędzy 0,86% a 4,37%[56], a rentowność długoterminowych obligacji korporacyjnych, z których duże, międzynarodowe podmioty prywatne finansują własne projekty sytuuje się w przedziale 5-8%. Wartości te są zbliżone do historycznych długookresowych poziomów oprocentowania instrumentów dłużnych odnotowanych w krajach stabilnych pod względem makroekonomicznym. Można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że za wyjątkiem hipotetycznych zdarzeń hiperinflacyjnych utrzymujących się na przestrzeni dziesięciolecia, przekroczenie poziomu 10% stopy dyskontowej WACC jest bardzo mało realne. Uwzględniając powyższe uwarunkowania, EJ jest najtańszym źródłem wytwarzania energii elektrycznej w dającej się racjonalnie przewidzieć, długoterminowej perspektywie ekonomiczno-finansowej.

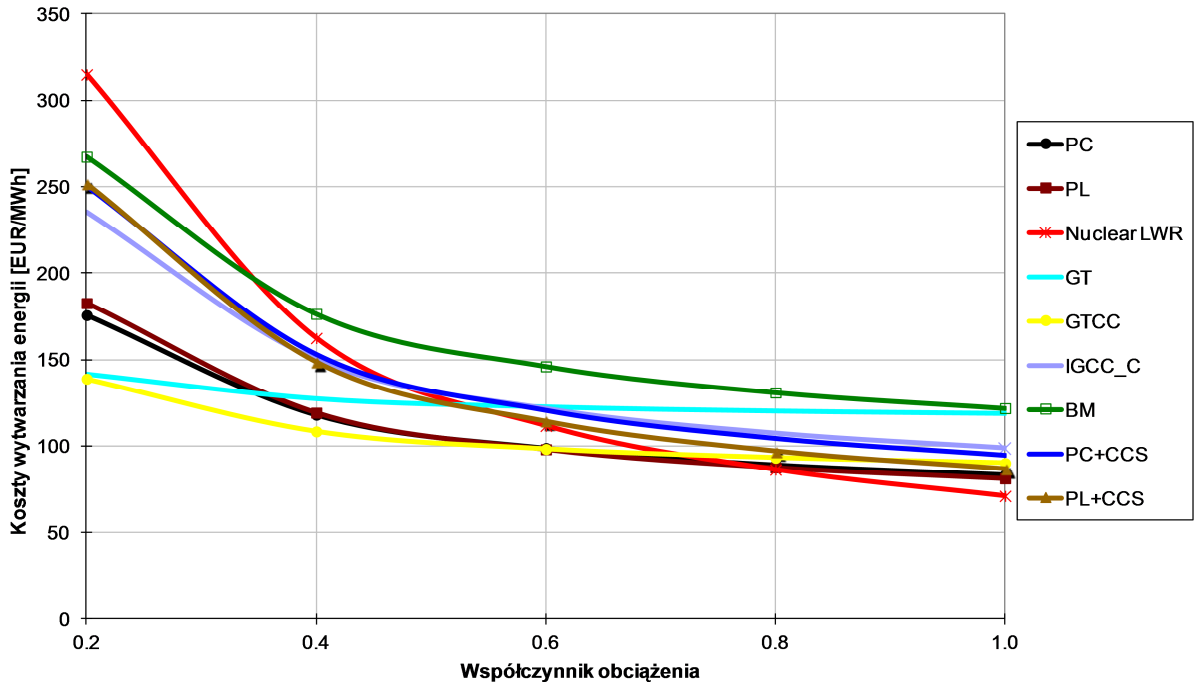
4.4.10. ANALIZA WRAŻLIWOŚCI KOSZTÓW WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ POSZCZEGÓLNYCH TECHNOLOGII PRZY RÓŻNYCH WSPÓŁCZYNNIKACH OBCIĄŻENIA

Krzywe konkurencyjności źródeł, które są przewidziane do użytku około 2025 r., czyli w okresie, w którym planowane jest oddanie do użytku pierwszego w Polsce bloku jądrowego (rysunek 4.18.) wykazują, że elektrownie jądrowe są konkurencyjne w warunkach pracy odpowiadających średniemu wskaźnikowi obciążenia powyżej 0,8 (tj. ok. 7000 godzin), przy średniej zdyskontowanej cenie

[56] Zob. dane EUROSTAT: www.ec.eutostat.europa.eu.

uprawnień do emisji CO_2 w całym okresie życia jednostki wynoszącej ok. 33 EUR/tonę. Uśrednione koszty wytwarzania w EJ wyposażonej w reaktor LWR dla typowego dla tej technologii współczynnika obciążenia 0,9 (ok. 8000 h/a) wynoszą ok. 80 EUR/MWh.

4.15. Uśrednione jednostkowe koszty wytwarzania [€/MWh] dla źródeł przewidzianych do uruchomienia około 2025 r.



źródło: *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii,* ARE S.A., kwiecień 2013

Krzywe konkurencyjności dla źródeł przewidzianych do użytku około 2035 r. wskazują na rosnącą, wraz z cenami paliw kopalnych i cenami uprawnień do emisji CO_2,konkurencyjność elektrowni jądrowych w odniesieniu do pozostałych jednostek rozpatrywanych w analizie.

4.5. PODSUMOWANIE

W analizie projektów inwestycyjnych w energetyce, zwłaszcza w energetyce jądrowej, którą cechuje niezwykle długi okres eksploatacji bloków, należy mieć w szczególności na uwadze perspektywę długoterminową. Sam okres realizacji inwestycji, tj. 5-6 lat, może objąć pełną zmianę cyklu koniunkturalnego w gospodarce, a okres eksploatacji bloku jądrowego może objąć nawet kilka takich cykli.

Analiza porównawcza kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii potwierdza, iż EJ uruchamiane ok. 2025 r. będą konkurencyjne wobec innych, nawet najtańszych źródeł klasycznych pracujących w podstawie obciążenia systemu, przy koszcie uprawnień do emisji CO_2 powyżej 20 EUR'2012/tCO_2. Konkurencyjność źródeł jądrowych rośnie w latach późniejszych ze względu na przewidywany wzrost cen paliw organicznych i cen uprawnień do emisji CO_2.

W wyniku przewidywanego obniżania się nakładów inwestycyjnych w miarę opanowywania z czasem technologii budowy, różnice w kosztach wytwarzania energii elektrycznej, w szczególności między technologiami opartymi na paliwach kopalnych i OZE, będą malały. Niemniej jednak występują znaczne różnice LCOE poszczególnych technologii, które kształtują się w przedziale od najniższych -

86 EUR'2012/MWh (EJ) do 189 EUR'2012/MWh (PV) w 2025 r., a nawet w obrębie tych samych technologii - od 80 EUR'2012/MWh do 150 EUR'2012/MWh w 2050 r.

Przy zakładanych parametrach techniczno-ekonomicznych dla nowobudowanych elektrowni jądrowych konkurencyjność energetyki jądrowej znacząco wzrasta, w związku z czym elektrownie jądrowe będą stanowić istotne źródło produkcji energii elektrycznej w Polsce.

W perspektywie konieczności wypełnienia przez Polskę wymogów w zakresie redukcji emisji CO_2, ograniczonych możliwości wykorzystania OZE oraz małego prawdopodobieństwa zastosowania instalacji CCS na skalę przemysłową ze względu na wysokie koszty oraz trudności techniczne, **wprowadzenie do krajowego miksu energetycznego energetyki jądrowej jest kierunkiem całkowicie uzasadnionym pod względem ekonomicznym, jak i technicznym. W obliczu realizacji przyjętych przez Polskę celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych elektrownie jądrowe są najtańszą opcją, jednocześnie zapewniającą największy poziom stabilności dostaw i kosztów spośród technologii, które mogą znaleźć zastosowanie w warunkach polskich**[57].

Należy jednak stwierdzić, że jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej, niezależnie od metody i poprawności założeń, jedynie w ograniczonym zakresie mogą pomóc w określeniu optymalnego kierunku inwestowania w nowe źródła wytwórcze. Nie uwzględniają one bowiem kompleksowych warunków pracy systemu elektroenergetycznego, a zwłaszcza struktury źródeł zapewniającej optymalne pod względem kosztowym pokrycie dobowej krzywej poboru energii. Nie uwzględniają również ograniczeń systemowych wynikających ze struktury paliwowej źródeł w systemie, konieczności utrzymania niezbędnej rezerwy mocy ani zapewnienia określonego w polityce energetycznej rozwoju OZE i kogeneracji itp. Dlatego, przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej, inwestor będzie musiał wykonać odpowiednie analizy korporacyjne.

Przeprowadzając analizy porównawcze poszczególnych technologii wywarzania energii, w kontekście wdrażania krajowej polityki energetycznej, należy mieć również na uwadze kwestię uwzględniania wysokich zewnętrznych kosztów systemowych, a zwłaszcza tych na poziomie sieciowym. Według ostatnich analiz NEA/OECD[58] uwzględnienie kosztów systemowych na poziomie sieci przesyłowych charakteryzujących się zmienną mocą OZE zwiększa łączne koszty dostaw energii nawet o jedną trzecią, w zależności od kraju, technologii i stopnia penetracji OZE.

[57] *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródeł energii*, Agencja Rynku Energii S.A., Warszawa 2013.
[58] *Nuclear Energy and Renewables: System Effects In Low-carbon Electricity Systems*, NEA-OECD, 2012.

ROZDZIAŁ 5. ORGANIZACJA PRAC NAD WDROŻENIEM PROGRAMU POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

5.1. ZAŁOŻENIA FUNKCJONOWANIA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Specyfika energetyki jądrowej, do tej pory całkowicie nieobecnej w krajowej energetyce, na etapie wdrażania i pierwszego okresu jej funkcjonowania wymaga indywidualnego podejścia organizacyjnego i legislacyjnego, uwzględniającego m.in. jej strategiczny charakter dla gospodarki kraju. Szczególny charakter energetyki jądrowej w fazie przygotowań do jej wdrożenia wynika m.in. z:

- Znaczenia energetyki jądrowej dla bezpieczeństwa gospodarczego państwa oraz jego niezależności energetycznej;
- Współodpowiedzialności państwa za zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (BIJOR) na terenie kraju na wszystkich etapach: badań lokalizacyjnych i wyboru lokalizacji, projektowania, budowy, eksploatacji i likwidacji OEJ, produkcji urządzeń oraz procesu pozyskiwania, wykorzystania i składowania materiałów jądrowych, wyrażającej się w konieczności stworzenia skutecznych mechanizmów kontroli, nadzoru i egzekwowania obowiązków inwestora i operatora EJ oraz innych OEJ, odpowiedzialnych w pierwszej kolejności za zapewnienie BJiOR;
- Subsydiarnej odpowiedzialności państwa za ewentualne szkody wynikające z awarii jądrowych;
- Odbioru społecznego energetyki jądrowej i konieczności pozyskania i utrzymania akceptacji społecznej dla wykorzystania energii jądrowej na potrzeby społeczno-gospodarcze kraju;
- Skutków rozwoju energetyki jądrowej dla całej krajowej gospodarki, regionu w którym realizuje się tego typu inwestycję, w tym możliwości stymulowania rozwoju ekonomicznego oraz rozwoju nauki i placówek badawczych, transferu nowych technologii;
- Szczególnej wagi, jaka przykładana jest do zaadresowania w długim horyzoncie czasowym kwestii gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym oraz likwidacji elektrowni jądrowych po zakończeniu ich eksploatacji.

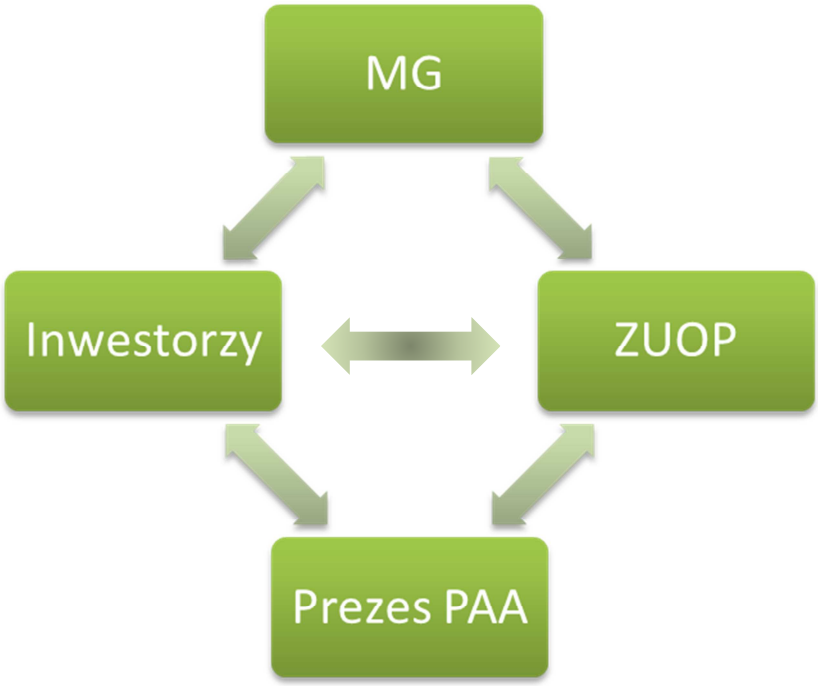
Wdrożenie niezbędnych rozwiązań prawnych oraz powołanie odpowiednich instytucji, w tym organów administracji państwowej, dedykowanych energetyce jądrowej nie powinno jednak ograniczać konkurencyjnego charakteru tego sektora bardziej, niż jest to uzasadnione interesem państwa i kwestiami BJiOR. Sektor energetyki jądrowej, podobnie jak większość sektorów gospodarki narodowej powinien funkcjonować na zasadach konkurencyjnych, gdyż takie rozwiązanie gwarantuje jego wysoką efektywność ekonomiczną. W długim okresie czasu efektywność ekonomiczna, obok wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju, jest jedną z najistotniejszych przesłanek każdej inwestycji energetycznej. W konkurencyjnym sektorze energetyki jądrowej państwo ma za zadanie stworzenie odpowiedniego, stabilnego otoczenia prawnego umożliwiającego inwestorom budowę elektrowni jądrowych oraz bezpieczną i efektywną ich eksploatację. Mieści się w tym również utworzenie kompetentnych instytucji, wyposażonych w niezbędne narzędzia i kadry, które zdolne będą realizować przyjęte rozwiązania prawne.

Istotnym elementem jest określenie zasad oraz skali udziału inwestora, a następnie operatora EJ, w tworzeniu infrastruktury towarzyszącej, ponoszeniu kosztów budowy obiektów do przechowywania i składowania wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych, a także wnoszenia opłat

z tytułu korzystania z tych instalacji. Zaangażowanie inwestora EJ w takie działania nakłada na państwo obowiązek stworzenia stabilnych, w długim okresie, warunków prowadzenia działalności gospodarczej.

5.2. GŁÓWNE PODMIOTY SEKTORA POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

W modelu polskiej energetyki jądrowej wyróżnić można cztery główne podmioty:



1) **Minister właściwy ds. gospodarki** – jego podstawowym zadaniem jest wytyczanie i koordynowanie realizacji strategii rozwoju energetyki jądrowej (*Programu PEJ*). Strategia rozwoju energetyki jądrowej, jako spójna z polityką energetyczną państwa, podlegać będzie cyklicznej aktualizacji i zatwierdzaniu przez Radę Ministrów. Projekty *Programu PEJ* opracowywane będą przez MG.
2) **Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (Prezes PAA)** – centralny, niezależny organ administracji państwowej pełniący rolę **dozoru jądrowego,** który przy pomocy Agencji sprawuje w Polsce nadzór – z punktu widzenia BJiOR - nad wykorzystaniem promieniowania jonizującego w przemyśle, medycynie i badaniach naukowych[59]. W obszarze energetyki jądrowej Prezes PAA pełni funkcje regulacyjne, tj. reglamentuje, nadzoruje i kontroluje eksploatację EJ pod kątem bezpieczeństwa.
3) **Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP)** – instytucja wykonująca zadania w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi. Znaczącą część kosztów związanych z gospodarką pochodzącymi z elektrowni jądrowej odpadami promieniotwórczymi, w tym wypalonym paliwem jądrowym, pokrywać będzie jej operator.
4) **Inwestorzy obiektów energetyki jądrowej**, a po rozpoczęciu ich eksploatacji **operatorzy,** posiadający doświadczenie i wiedzę niezbędną do budowy i eksploatacji takich obiektów oraz odpowiednie zasoby finansowe.

[59] Wyjątek stanowią zastosowania aparatów rentgenowskich w diagnostyce medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, ponieważ nadzór w tym zakresie wykonywany jest przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne (lub odpowiednie służby podległe Ministrowi Obrony Narodowej oraz Ministrowi Spraw Wewnętrznych).

Poza wyżej wymienionymi istotną rolę pełnić będą **polskie jednostki naukowe** (instytuty badawcze, instytuty naukowe PAN oraz uczelnie).

Rozwój energetyki jądrowej nie będzie możliwy, a utworzenie i funkcjonowanie wskazanych wcześniej instytucji nie będzie zasadne, jeżeli docelowe rozwiązania regulacyjne oraz zaangażowanie rządu w realizację *Programu PEJ*, nie stworzą odpowiednich warunków do wykreowania inwestorów OEJ. Zaproponowane przez państwo rozwiązania muszą uwzględniać wymogi w zakresie BJiOR, oczekiwania w zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności i rozwoju gospodarki oraz oczekiwania biznesowe inwestorów OEJ, ograniczając w najwyższym możliwym stopniu ryzyka w każdym z tych obszarów.

Rozwój energetyki jądrowej nie będzie możliwy, a utworzenie i funkcjonowanie wskazanych wcześniej instytucji nie będzie zasadne, jeżeli docelowe rozwiązania regulacyjne oraz zaangażowanie rządu w realizację *Programu PEJ*, nie stworzą odpowiednich warunków do wykreowania inwestorów OEJ. Zaproponowane przez państwo rozwiązania muszą uwzględniać wymogi w zakresie BJiOR, oczekiwania w zakresie poprawy bezpieczeństwa energetycznego, konkurencyjności i rozwoju gospodarki oraz oczekiwania biznesowe inwestorów OEJ, ograniczając w najwyższym możliwym stopniu ryzyka w każdym z tych obszarów.

5.2.1. MINISTER GOSPODARKI

Jego głównym zadaniem jest planowanie i koordynowanie realizacji strategii państwa w zakresie rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, głównie poprzez:

- Przygotowywanie planów i strategii w zakresie rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej w Polsce;
- Koordynację realizacji strategii państwa w zakresie rozwoju energetyki jądrowej, przygotowywanie założeń jej zmian;
- Przygotowanie i koordynację realizacji strategii państwa w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, przygotowywanie założeń jej zmian, w tym poszukiwanie miejsc na składowiska odpadów;
- Opracowanie propozycji w zakresie rozwoju systemu prawnego koniecznego dla właściwego funkcjonowania energetyki jądrowej w Polsce;
- Prowadzenie działań związanych z informacją społeczną, edukacją i popularyzacją oraz informacją naukową, techniczną i prawną w zakresie energetyki jądrowej;
- Wspomaganie realizacji inwestycji w zakresie energetyki jądrowej;
- Działania na rzecz zapewnienia kompetentnych kadr dla energetyki jądrowej;
- Współpracę z organami UE, organizacjami międzynarodowymi, organizacjami lobbingowymi oraz inicjatywami europejskimi w dziedzinie energetyki jądrowej;
- Rozwój współpracy dwustronnej z innymi krajami w zakresie różnych dziedzin energetyki jądrowej;
- Wspieranie udziału polskiego przemysłu w realizacji zadań na rzecz energetyki jądrowej, w tym poprzez opracowanie standardów jakościowych wymaganych dla włączenia polskich przedsiębiorstw do łańcucha zamówień na materiały i urządzenia dla energetyki jądrowej, z

zastrzeżeniem wymogów regulacyjnych oraz z zachowaniem zasad konkurencji i niedyskryminacji wobec przedsiębiorców z UE;

- Badanie rynku uranu oraz usług jądrowego cyklu paliwowego i opracowywanie zaleceń w tym zakresie;
- Zapewnianie warunków dla bezpiecznych i sprawnych dostaw paliwa jądrowego wraz z oceną możliwości wykorzystania zasobów uranu znajdujących się na terytorium Polski;
- Współdziałanie z organami administracji rządowej i podległymi lub nadzorowanymi instytutami w sprawach badań naukowych w dziedzinie energetyki jądrowej, a także wspieranie kontaktów polskich jednostek naukowych i przemysłowych z właściwymi jednostkami innych państw i organizacjami międzynarodowymi w zakresie energetyki jądrowej;
- Tworzenie warunków do rozwoju i wykorzystania technologii jądrowych w przemyśle, medycynie, rolnictwie i innych obszarach;
- Monitorowanie sektora energetyki jądrowej na świecie i w Polsce, w tym rynku technologii jądrowych.

Wyżej określony zakres zadań i odpowiedzialności przekłada się na konieczność zatrudnienia pracowników merytorycznych o wysokich kompetencjach i wiedzy fachowej, zarówno w dziedzinie energetyki jądrowej, jak i pozostałych obszarach, dla zapewnienia odpowiedniego poziomu zarządzania i realizacji funkcji organizacyjnych i zarządczych MG.

5.2.2. PREZES PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI (DOZÓR JĄDROWY)

Prezes PAA, jako centralny organ administracji rządowej właściwy w zakresie BJiOR, pełni rolę **dozoru jądrowego**. Podstawowymi elementami systemu BJiOR lub, inaczej mówiąc, infrastruktury dozorowej są: odpowiedni system prawny, na który składają się ustawy i przepisy wykonawcze, wytyczne oraz zalecenia techniczne i organizacyjne; odpowiedni urząd nadzorujący, który udziela uprawnień (zezwoleń) do prowadzenia określonych działalności, nadzoruje i kontroluje te działalności działając na podstawie obowiązujących przepisów prawa i w granicach określonych przez te przepisy, oraz zapewnienie dostatecznego zaplecza technicznego oraz przeszkolonego i odpowiednio licznego personelu. Organ dozoru musi mieć odpowiednie pełnomocnictwa, uprawnienia i kompetencje, by skutecznie prowadzić dozór, oraz musi być niezależny od innych organów rządowych, odpowiedzialnych za promocję oraz rozwój działalności podlegających dozorowi. Organ dozoru musi być także niezależny od użytkowników, posiadaczy zezwoleń oraz projektantów i konstruktorów źródeł promieniowania stosowanych w zakresie różnych rodzajów działalności zawodowej. Zakres odpowiedzialności musi być jednoznacznie oddzielony od zakresu odpowiedzialności jakiejkolwiek innej instytucji, tak aby przedstawiciele organu dozoru – autorytetu w sprawach bezpieczeństwa – mogli zachować niezależność osądu i decyzji.

Działalność Prezesa PAA, jako centralnego organu administracji rządowej właściwego w sprawach BJiOR, reguluje ustawa - Prawo atomowe oraz akty wykonawcze do tej ustawy. Ponadto, zadania Prezesa PAA wynikają z szeregu innych ustaw.

Od dnia 1 stycznia 2002 r. nadzór nad Prezesem PAA sprawuje minister właściwy ds. środowiska.

Istotnymi elementami systemu BJiOR, realizowanymi przez Prezesa PAA, 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 zawodowo 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 wybranych elementach środowiska naturalnego oraz wodzie pitnej, produktach żywnościowych i paszach.
- Utrzymywanie służby przygotowanej do rozpoznania sytuacji radiacyjnej kraju i reagowania w wypadku zdarzeń radiacyjnych - rola informacyjno-konsultacyjna, w tym udzielenie wsparcia eksperckiego organom odpowiedzialnym za kierowanie akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia radiacyjnego oraz współpraca z innymi, właściwymi organami i służbami działającymi w ramach krajowego systemu reagowania kryzysowego.
- Wykonywanie prac mających na celu wypełnienie zobowiązań Polski wynikających z traktatów, konwencji oraz umów międzynarodowych w zakresie BJiOR.

W odniesieniu do obiektów jądrowych (w tym EJ) oraz składowisk odpadów promieniotwórczych Prezes PAA udziela zezwoleń w zakresie BJiOR na ich:

- budowę,
- rozruch,
- eksploatację,
- likwidację.

5.2.3. ZUOP - ZAKŁAD UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

ZUOP odpowiada za bezpieczną i racjonalną gospodarkę odpadami promieniotwórczymi, w tym pochodzącymi z energetyki jądrowej. ZUOP będzie dalej eksploatował istniejące składowisko odpadów promieniotwórczych oraz jest odpowiedzialny za budowę nowego składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnioaktywnych oraz składowiska wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Z dniem 1 stycznia 2012 r. przeniesiono uprawnienia do wykonywania nadzoru właścicielskiego nad ZUOP z ministra właściwego ds. Skarbu Państwa na ministra właściwego ds. gospodarki. Finansowa odpowiedzialność za gospodarkę odpadami pochodzącymi z energetyki jądrowej spoczywać będzie na operatorze OEJ, który jest zobowiązany do gromadzenia i finansowania działalności tym zakresie.

5.2.4. INWESTORZY/OPERATORZY OBIEKTÓW ENERGETYKI JĄDROWEJ

Inwestorami obiektów energetyki jądrowej, a po rozpoczęciu ich eksploatacji - operatorami, będą podmioty posiadające odpowiednie zasoby finansowe, odpowiednio wykwalifikowaną kadrę, a także

doświadczenie i wiedzę niezbędną do budowy i eksploatacji takich obiektów, oraz dysponujące wiarygodnym i rzetelnym projektem budowy OEJ.

Na inwestorach (operatorach) OEJ ciążyć będzie szereg obowiązków, w szczególności:

- Zapewnienie bezpieczeństwa obiektu jądrowego;
- Gromadzenie środków na przygotowanie do składowania i składowanie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego;
- Gromadzenie środków na likwidację OEJ;
- Przeprowadzenie likwidacji OEJ po zakończeniu jego eksploatacji;
- Spełnienie wymogów w zakresie odpowiedzialności cywilnej za szkody jądrowe wynikających z ustawy – Prawo atomowe;
- Przygotowanie i okresowa weryfikacja planów i procedur awaryjnych oraz przygotowanie służb zakładowych do reagowania w wypadku zdarzeń awaryjnych.

Projekt budowy pierwszej elektrowni jądrowych jest wyjątkowy, zarówno ze względu na pionierski charakter takiej inwestycji w Polsce jak i na konieczność przygotowania całego otoczenia dla budowy, rozruchu, eksploatacji oraz późniejszej likwidacji obiektów jądrowych niezbędnych do sprawnego funkcjonowania sektora jądrowego w Polsce. Dlatego też przewiduje się szereg dodatkowych zadań rządu oraz inwestora pierwszej elektrowni jądrowej, a także rozwiązania w zakresie ich wzajemnych relacji.

Rozwój infrastruktury: regulacyjnej, organizacyjnej, edukacyjnej, naukowo-badawczej i innej wymagały będą znacznych nakładów finansowych. W proponowanym modelu polskiej energetyki jądrowej zakłada się, że nakłady te ponosił będzie wspólnie z instytucjami państwa inwestor pierwszych EJ. Z tego powodu oraz ze względu na znaczenie strategiczne energetyki jądrowej dla szeroko pojętego bezpieczeństwa państwa przewidziano, że inwestorem pierwszych EJ do ok. 6 000 MW zainstalowanej mocy będzie spółka z bezpośrednim lub pośrednim większościowym udziałem Skarbu Państwa. Oznacza to wyznaczenie największej polskiej grupy energetycznej - PGE Polskiej Grupy Energetycznej S.A. (PGE) na organizatora inwestycji w zakresie budowy pierwszych elektrowni jądrowych w Polsce. Działania operatorskie w pierwszych elektrowniach jądrowych będą prowadzone przez spółkę/spółki zależne od PGE.

Wybór dostawców i wykonawców EJ dokonany zostanie z poszanowaniem zasad konkurencyjności i transparentności, zgodnie z europejskimi i krajowymi normami, ale także z jasno sformułowanymi wymogami odnośnie do zapewnienia dostaw urządzeń spełniających wymogi w zakresie BJiOR. Jako brzegowe wymaganie dla spełnienia tego ostatniego warunku należałoby wskazać zaproszenie do negocjacji tylko takich dostawców, którzy dysponują nowoczesną technologią jądrową generacji III/III+, i których instalacje spełniają wymogi określone w europejskich ***European Utilities Requirements (EUR)*** oraz amerykańskim ***Utility Requirements Document (URD).*** W toku całego postępowania w zakresie wyboru dostawców, od fazy przygotowania kluczowych wymogów stawianych dostawcom do momentu dokonania wyboru, niezbędna będzie stała współpraca przedstawicieli administracji rządowej i inwestora.

Potwierdzeniem spełnienia przez inwestora opisanych wyżej wymagań, a także przygotowania odpowiedniego modelu biznesowego i wyboru odpowiednich warunków finansowych, będzie otrzymanie przez inwestora decyzji zasadniczej będącej wyrazem akceptacji rządu dla budowy OEJ w określonej lokalizacji, przez określonego inwestora i z wykorzystaniem określonych technologii.

W trakcie trwania eksploatacji EJ operator zobowiązany będzie do stałej współpracy z PAA dla zapewnienia pełnego bezpieczeństwa instalacji. Mimo, iż PAA będzie nadzorować eksploatację elektrowni, zgodnie z przepisami krajowymi i międzynarodowymi odpowiedzialnym za jej bezpieczeństwo jest operator, na zasadach odpowiedzialności absolutnej za szkody powstałe w wyniku ewentualnych awarii.

Po zakończeniu eksploatacji EJ operator zobowiązany będzie do uzyskania zezwolenia na likwidację obiektu i jej przeprowadzenia, zgodnie z wymaganiami PAA z niej wynikającymi.

W trakcie całego okresu przygotowania do budowy, budowy, a także eksploatacji i likwidacji EJ inwestor/operator zobowiązany będzie do prowadzenia działań informacyjnych i edukacyjnych skierowanych do społeczności lokalnej zamieszkującej tereny gminy, w której położone będą obiekty energetyki jądrowej oraz gmin sąsiednich.

Inwestor jest obowiązany zaplanować działania dla zapewnienia odpowiednich kadr na potrzeby eksploatacji EJ.

5.3. UDZIAŁ ORGANÓW PAŃSTWA

Zgodnie z rekomendacjami MAEA odpowiedzialność administracji państwowej w zakresie zarządzania projektem rozwoju energetyki jądrowej powinna być powierzona specjalnie do tego celu utworzonej jednostce organizacyjnej (ang. NEPIO - *Nuclear Energy Program Implementing Organization)*. Na obecnym etapie przygotowań do wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce taką rolę pełni Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej wraz z Departamentem Energii Jądrowej MG. Działalność Pełnomocnika wspierana jest przez działania międzyresortowego Zespołu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej oraz członków Społecznego Zespołu Doradców przy Pełnomocniku Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej.

Zadania w zakresie rozwoju energetyki jądrowej realizowane będą przez:

- MG (Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej i Departament Energii Jądrowej),
- Prezesa PAA,
- Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE),
- Urząd Dozoru Technicznego (UDT) i inne instytucje inspekcyjno-kontrolne w Polsce,
- Instytucje związane z ochroną środowiska i rozwojem przemysłu,
- Instytucje odpowiedzialne za bezpieczeństwo, ochronę fizyczną i planowanie awaryjne, system reagowania na zdarzenia radiacyjne i system monitoringu radiacyjnego,
- Właściwego miejscowo wojewodę,
- Zarządców infrastruktury transportowej.

Ponadto, realizacja *Programu PEJ* wymagać będzie uczestnictwa wielu innych urzędów (m.in.: Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Finansów, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Ministerstwa Obrony Narodowej, Ministerstwa Zdrowia, Ministerstwa Skarbu Państwa, Ministerstwa Spraw Zagranicznych, Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej, Ministerstwa Administracji i Cyfryzacji, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Agencji Wywiadu, Rządowego

Centrum Bezpieczeństwa, Państwowej Inspekcji Pracy, Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, Głównego Inspektora Sanitarnego.

Wszystkie instytucje prowadzące inspekcje i nadzór w procesie inwestycyjnym obiektów energetyki jądrowej w Polsce będą musiały przygotować się do przeprowadzania ich kontroli. Oznacza to konieczność uwzględnienia odpowiednich środków w ich budżetach na przyjęcie nowych ekspertów z obszaru energetyki jądrowej lub przeprowadzenie szkoleń i uzyskanie certyfikatów przez obecnie zatrudniony personel.

W związku z powyższym, konieczne będzie uwzględnienie wydatków na zadania związane z realizacją *Programu PEJ* przez ww. urzędy i inne organizacje w odpowiednich częściach ustawy budżetowej lub planach finansowych tych jednostek.

Zadania dwóch głównych instytucji w zakresie implementacji *Programu PEJ*, tj. MG i PAA opisane zostały powyżej.[60] Rola pozostałych instytucji przedstawia się następująco:

Tab. 5.1. Rola instytucji w *Programie PEJ* (poza MG i PAA).

Nazwa instytucji	Rola w Programie PEJ
Prezes URE	Podobnie jak w przypadku innych producentów energii elektrycznej i ciepła, operator EJ będzie zobowiązany uzyskać koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej (oraz ewentualnie ciepła) wydawaną przez Prezesa URE, zgodnie z ustawą - Prawo energetyczne
UDT i inne instytucje inspekcyjne w Polsce	Prowadzić będą wszystkie działania dozoru technicznego niezwiązane z BJiOR.
Wojewoda właściwy miejscowo dla planowanej inwestycji	W kompetencjach wojewody znajdują się następujące zadania: ustanowienie użytkowania wieczystego gruntu i przeniesienie własności znajdujących się na nim budynków, innych urządzeń lub lokali na rzecz inwestora; wydanie decyzji o pozwoleniu na prace przygotowawcze; wydanie pozwolenia na budowę; wystąpienie do GDOŚ z wnioskiem o uzgodnienie warunków środowiskowych wraz z ponownym raportem oddziaływania na środowisko; prowadzenie konsultacji społecznych przy ponownej ocenie oddziaływania na środowisko. Właściwy wojewoda wyda decyzję o ustaleniu lokalizacji obiektu energetyki jądrowej, która przesądzi jego ostateczną lokalizację.
Administracja państwowa	Zaangażowane bezpośrednio lub pośrednio w realizację *Programu PEJ* w zakresie swoich kompetencji.
Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.	Pełni rolę OSP.
Zarządcy infrastruktury transportowej (w szczególności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.)	Zapewnienie niezbędnej infrastruktury służącej obsłudze transportowej budowy i funkcjonowania elektrowni jądrowej.

[60] Patrz: Rozdział 5. Organizacja prac nad wdrożeniem *Programu polskiej energetyki jądrowej*, s. 68-70.

5.4. OTOCZENIE PRAWNE

5.4.1. PODSTAWA DO PRZYGOTOWANIA PROGRAMU PEJ

Obowiązek opracowania Programu polskiej energetyki jądrowej nakłada na Ministra Gospodarki **art. 108a pkt 1 ustawy - Prawo atomowe**.

Wdrożenie energetyki jądrowej jest również przewidziane w szeregu dokumentów rządowych:

1) **Uchwała Rady Ministrów nr 4/2009 z dnia 13 stycznia 2009 r. w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej** - stosownie do treści uchwały Rada Ministrów uznała za niezbędne przygotowanie i wdrożenie *Programu PEJ*. Uchwała przewiduje powołanie Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej obowiązanego przygotować projekt *Programu PEJ* określający w szczególności liczbę, wielkość i możliwe lokalizacje elektrowni jądrowych. Ponadto, uchwała zobowiązuje ministra właściwego ds. Skarbu Państwa do zapewnienia współpracy z PGE Polską Grupą Energetyczną S.A. przy przygotowaniu *Programu PEJ* oraz wiodącej roli tego podmiotu w jego realizacji.
2) **Uchwała Rady Ministrów nr 202/2009 z dnia 10 listopada 2009 r. w sprawie *Polityki energetycznej Polski do 2030 r.*** - uchwałą przyjęto najważniejszy dokument strategiczny w zakresie energetyki – *Politykę energetyczną Polski do 2030 roku*. Jednym z głównych celów przewidzianych do realizacji w tym dokumencie jest dywersyfikacja struktury wytwarzania w elektroenergetyce m.in. poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej. Szczegóły wdrożenia energetyki jądrowej określać ma niniejszy dokument – *Program PEJ*.
3) **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 maja 2009 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej** - rozporządzenie ustanowiło Pełnomocnika oraz powierzyło mu zadanie przygotowania i przedstawienia Radzie Ministrów projektu *Programu PEJ*.

5.4.2. PROMOCJA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Organem odpowiedzialnym za promocję i rozwój energetyki jądrowej jest minister właściwy ds. gospodarki. Jego rolę w tym względzie określają akty prawne rangi ustawowej. Zgodnie z ustawą o działach administracji rządowej[61] minister właściwy ds. gospodarki jest odpowiedzialny za całokształt wykorzystywania energii jądrowej na społeczno-gospodarcze potrzeby kraju. Odpowiedzialność ministra właściwego ds. gospodarki za rozwój energetyki jądrowej, w tym za przygotowywanie projektów strategii i koordynacje ich realizacji, wynika z ustawy – Prawo atomowe. Zadania w tym zakresie Minister może wykonywać poprzez Pełnomocnika w randze podsekretarza stanu w MG.

Z uwagi na konieczność stworzenia ram prawnych umożliwiających sprawną realizację inwestycji przygotowano i uchwalono ustawę szczególną w zakresie procesu inwestycyjno-budowlanego. Ustawa z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów

[61] Dz. U. z 2013r. poz.743, z późn.zm.

energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących przewiduje specjalną, uprzywilejowaną ścieżkę inwestycyjną dla projektów budowy elektrowni jądrowych.

5.4.3. BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE I OCHRONA RADIOLOGICZNA

System bezpieczeństwa jądrowego (obejmujący także ochronę radiologiczną, ochronę fizyczną obiektów i materiałów jądrowych oraz zabezpieczenie materiałów jądrowych przed proliferacją) ma oparcie w przepisach ustawy – Prawo atomowe oraz wydanych na jej podstawie aktach wykonawczych. Polskie ustawodawstwo w dużym stopniu korzysta z dorobku prawnego wspólnoty międzynarodowej. Na obecny kształt Prawa atomowego wpływ mają instrumenty prawa międzynarodowego oraz ponadnarodowego. Polska ratyfikowała i implementowała wszystkie umowy międzynarodowe niezbędne do zapewnienia ram prawnych dla wykorzystywania energii jądrowej, a jako członek Wspólnoty EURATOM przyjęła też europejski dorobek prawny w tej dziedzinie. Oprócz traktatów i konwencji oraz rozporządzeń i dyrektyw europejskich w polskim prawie znajdują zastosowanie także postanowienia licznych instrumentów o niewiążącym charakterze (tzw. *soft law*), z których najważniejsze to zalecenia MAEA w postaci tzw. *Safety Standards*. Szczegółowo system bezpieczeństwa opisany jest w rozdziale nr 6. Zapewnienie warunków bezpiecznego wykorzystania energetyki jądrowej.

5.5. ZINTEGROWANY PRZEGLĄD INFRASTRUKTURY JĄDROWEJ - INIR

Polska poddała się przeglądowi w ramach misji INIR dokonywanego przez MAEA w krajach wdrażających energetykę jądrową. W Polsce przebywały dwie misje INIR – misja przygotowawcza w kwietniu 2010 r. i misja główna w marcu 2013 r. Ta ostatnia potwierdziła odpowiednie przygotowanie Polski do dalszych działań związanych z wdrażaniem i rozwojem energetyki jądrowej.

Wnikliwej analizie zostało poddanych 19 obszarów *Programu PEJ*, takich jak np.: ramy regulacyjne, rozwój zasobów ludzkich i zaplecza naukowo-badawczego, zaangażowanie przemysłu oraz proces zamówień publicznych. Ocenie misji poddały się kluczowe podmioty zaangażowane w realizację *Programu PEJ* – MG, Ministerstwo Środowiska, GDOŚ, ABW, dozór jądrowy, RCB, UDT, ZUOP oraz firmy - Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. i PGE Energia Jądrowa S.A. oraz PGE EJ1 Sp. z o.o. – inwestor/operator pierwszej polskiej elektrowni jądrowej.

Misja doceniła Polskę m.in. za wysokie standardy współpracy w ramach konsultacji społecznych na szczeblu lokalnym, krajowym i międzynarodowym oraz za wdrożenie nowoczesnych regulacji prawnych. MAEA dobrze oceniła całość przygotowań do wdrożenia Programu PEJ.

Ostateczna wersja raportu z misji zostanie opublikowana zarówno na stronach MAEA, jak i stronie MG.

ROZDZIAŁ 6. ZAPEWNIENIE WARUNKÓW BEZPIECZNEGO WYKORZYSTANIA ENERGETYKI JĄDROWEJ

6.1. WSPÓŁPRACA W ZAKRESIE BEZPIECZNEGO WYKORZYSTANIA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Zapewnienie BJiOR w odniesieniu do ludności i personelu obiektów energetyki jądrowej wraz z ochroną fizyczną tych obiektów jest najwyższym priorytetem *Programu PEJ*. Jego zapewnienie wymaga zatem współpracy wszystkich interesariuszy, w tym przede wszystkim Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej, PAA, pełniącej rolę dozoru jądrowego, inwestora/inwestorów przyszłych obiektów energetyki jądrowej, ich operatora/operatorów oraz dostawców technologii jądrowych. Obszarami współpracy będą wszystkie kwestie związane z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony obiektów energetyki jądrowej i materiałów jądrowych.

Do najważniejszych elementów *Programu PEJ*, które mają wpływ na poziom przyszłego bezpieczeństwa, należą regulacje prawne dotyczące wymagań BJiOR, zawarte w znowelizowanej ustawie - Prawo atomowe, aktach wykonawczych do tej ustawy, a także istniejąca i planowana infrastruktura instytucjonalna:

- PAA łącznie z inspektorami dozoru jądrowego oraz wszystkimi instytucjami kontrolnymi i inspekcyjnymi zaangażowanymi w nadzór nad projektowaniem, budową, rozruchem, eksploatacją i likwidacją elektrowni jądrowych,
- MG (minister właściwy ds. gospodarki, Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej i Departament Energii Jądrowej),
- ZUOP.

6.2. OBIEKTY JĄDROWE W POLSCE

W Polsce funkcjonują następujące obiekty jądrowe:

1) reaktor badawczy MARIA wraz z basenem technologicznym, znajdujący się w NCBJ w Otwocku-Świerku;
2) reaktor badawczy EWA (w likwidacji), w ZUOP w Otwocku-Świerku;
3) dwa przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego w ZUOP w Otwocku-Świerku.

Obiekty jądrowe objęte są, w zakresie BJiOR, nadzorem PAA (dozorem jądrowym). Dozór ten polega m.in. na wydawaniu nowych zezwoleń na eksploatację po upływie terminu ważności poprzednich, względnie - aneksów dotyczących wprowadzanych zmian do tych zezwoleń – na podstawie ocen bezpieczeństwa wykonywanych przez inspektorów dozoru jądrowego w oparciu o przegląd i analizę dokumentacji przedłożonej przez kierowników jednostek organizacyjnych eksploatujących obiekty jądrowe oraz na podstawie prowadzonych kontroli. Kontrole dotyczą zgodności prowadzonej działalności z raportem bezpieczeństwa i wymaganiami określonymi w przepisach oraz warunkach określonych w zezwoleniach. Dozór jądrowy przeprowadza analizę raportów składanych przez kierowników jednostek organizacyjnych eksploatujących obiekty jądrowe oraz weryfikuje te raporty w toku przeprowadzanych w obiektach jądrowych kontroli i bezpośrednich kontaktów inspektorów dozoru jądrowego z personelem eksploatacyjnym.

W Polsce nie ma i nie było zakładu wzbogacania izotopowego, zakładu wytwarzania paliwa jądrowego, zakładu przetwarzania paliwa jądrowego, ani elektrowni jądrowej. W latach 80-tych rozpoczęto budowę elektrowni jądrowej w Żarnowcu. Budowę tę wstrzymano w dniu 4 września 1989 r. na mocy uchwały Rady Ministrów. W grudniu 1990 r. postawiono "Elektrownię Jądrową Żarnowiec w Budowie" w stan likwidacji.

Ze względu na eksploatację elektrowni jądrowych w bliskim sąsiedztwie granic naszego kraju, bardzo ważna jest współpraca z dozorami jądrowymi krajów sąsiadujących, realizowana na podstawie międzyrządowych umów dotyczących wczesnego powiadamiania o awarii jądrowej i współpracy w dziedzinie BJiOR. Umowy takie PAA zawarła ze wszystkimi krajami graniczącymi z Rzeczpospolitą Polską, a także z Austrią, Danią i Norwegią. W trakcie oceny możliwych zdarzeń radiacyjnych strony umów posługują się jednolitymi kryteriami określonymi w Międzynarodowej Skali Wydarzeń Jądrowych (*International Nuclear Event Scale - INES*).

Inicjując rozwój programu energetyki jądrowej, Polska staje się ważnym partnerem globalnego systemu bezpieczeństwa jądrowego. Status naszego kraju, jako odpowiedzialnego partnera tego systemu, przysparza mu korzyści z uczestnictwa w międzynarodowym programie współpracy w tym zakresie. Jego częścią są wspólne wysiłki na rzecz wdrożenia programów zgodnie z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa MAEA oraz innymi standardami MAEA (lub ich odpowiednikami – normami amerykańskimi, francuskimi).

6.3. ROZWÓJ I NAJWAŻNIEJSZE ELEMENTY SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO W POLSCE

Kwestie dotyczące bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych uregulowane są w ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe, w szczególności w jej rozdziale 4 „Obiekty jądrowe” (art. 34 – 39k).

Ustawa - Prawo atomowe i jej akty wykonawcze formułują podstawowe przepisy regulujące wymagania:

1. Ochrony radiologicznej (pracowników, ludności i pacjentów).
2. Bezpieczeństwa jądrowego i radiacyjnego, w tym:
   - bezpieczeństwa obiektów jądrowych,
   - postępowania z materiałami jądrowymi i źródłami promieniowania jonizującego,
   - dotyczące odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego,
   - związane z transportem materiałów i źródeł promieniotwórczych oraz wypalonego paliwa jądrowego i odpadów promieniotwórczych,
   - oceny sytuacji radiacyjnej i postępowania awaryjnego.
3. Ochrony fizycznej (obiektów jądrowych i materiałów jądrowych).
4. Nieproliferacji materiałów i technologii jądrowych (zabezpieczeń).
5. Odpowiedzialności cywilnej za szkody jądrowe.

Rzeczpospolita Polska jest stroną Traktatu EURATOM. Na jego podstawie przyjęto szereg dyrektyw, które zostały implementowane do polskiego systemu prawnego.

Szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa działalności polegającej na stosowaniu promieniowania jonizującego, jak również dla bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych, ma dyrektywa Rady

96/29/EURATOM[62], która określa m.in. dawki graniczne dla pracowników jednostek organizacyjnych prowadzących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące i ogółu ludności, zasady zapewnienia minimalizacji narażenia na promieniowanie oraz ochrony ludności przed promieniowaniem jonizującym.

Nadzorowi i kontroli na zasadach określonych w ustawie – Prawo atomowe podlegają także jednostki, na terenie których mogą znajdować się materiały jądrowe, źródła promieniotwórcze, urządzenia zawierające takie źródła, odpady promieniotwórcze lub wypalone paliwo jądrowe, chociażby nie wykonywały działalności z ich wykorzystaniem wymagającej zezwolenia albo zgłoszenia (art. 70a ustawy – Prawo atomowe).

Wszelkie postanowienia dotyczące BJiOR zawarte są w ustawie - Prawo atomowe. Natomiast w celu zapewnienia efektywnego funkcjonowania niezależnego, nowoczesnego i profesjonalnego dozoru jądrowego i radiologicznego jako instytucji zaufania publicznego niezbędne jest przygotowanie PAA do pełnienia roli dozoru jądrowego dla energetyki jądrowej.

Z inicjatywy Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej, do Polski zaproszono dwie misje MAEA w celu oceny przygotowań i kierunków działania na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

Zintegrowana Misja Przeglądu Dozoru Jądrowego (IRRS - *Integrated Regulatory Review Service*) ma na celu ocenę działania urzędu dozoru jądrowego oraz przegląd aspektów regulacyjnych dotyczących bezpieczeństwa jądrowego obiektów eksploatowanych (reaktory badawcze, składowisko odpadów) i planowanych do realizacji (elektrownia jądrowa, składowiska wypalonego paliwa na terenie elektrowni, składowiska odpadów promieniotwórczych). Dotyczy ona bezpośrednio PAA. Grupa ekspertów MAEA, przygotowująca misję IRRS, przebywała w Polsce w listopadzie/grudniu 2009 r. Sama misja miała miejsce w kwietniu 2013 r. W jej wyniku (misji IRRS) eksperci MAEA sprawdzili m.in. przygotowanie PAA do wdrażania i rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. W przygotowanym po zakończeniu misji raporcie wskazano obszary funkcjonowania instytucji ocenione pozytywnie, jak również zawarto szereg wniosków, które będą wdrażane przez PAA w celu pełnego przygotowania do realizacji zadań związanych z rozwojem programu energetyki jądrowej.

Druga z misji MAEA (INIR) omówiona została w rozdziale 5.5.

Opracowana została także koncepcja funkcjonowania PAA, jako urzędu dozoru jądrowego z uwzględnieniem potrzeb energetyki jądrowej. Określone w niej zostały niezbędne do wprowadzenia zmiany legislacyjne, organizacyjne i funkcjonalne, ustalony został harmonogram wprowadzania tych zmian i osoby odpowiedzialne. Koncepcja ta, poprzez wprowadzenie nowej struktury organizacyjnej, nakierowanej na energetykę jądrową, została wdrożona jesienią 2011 r.

[62] Dyrektywa Rady 96/29/EURATOM z dnia 13 maja 1996 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w zakresie ochrony zdrowia pracowników i ogółu społeczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z promieniowania jonizującego (Dz. Urz. WE L 159/1 z 29.06.1996r. s.291).

6.4. NOWELIZACJA USTAWY - PRAWO ATOMOWE

Nowelizacja ustawy - Prawo atomowe, która weszła w życie 1 lipca 2011 r., zmieniła i znacznie rozszerzyła przepisy regulujące kwestie obiektów jądrowych. Zostały w niej określone podstawowe wymagania BJiOR dotyczące lokalizacji, projektowania, eksploatacji i likwidacji obiektów jądrowych, natomiast bardziej szczegółowe regulacje znajdują się w rozporządzeniach do tej ustawy. Jest to wykonanie zobowiązania Rzeczypospolitej Polskiej do określenia krajowych ram prawnych w zakresie krajowych wymogów bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (art. 4 ust. 1 lit. a dyrektywy Rady 2009/71/Euratom).

Znowelizowana ustawa określa także kwestie dotyczące odpowiedzialności cywilnej za szkodę jądrową, trybu przygotowania i aktualizowania strategii państwa w zakresie energetyki jądrowej, a także obowiązki operatorów obiektów jądrowych w zakresie informowania społeczeństwa o działalności tych obiektów.

Zasada priorytetu bezpieczeństwa

Nowelizacja została oparta o zasadę priorytetu bezpieczeństwa w działalności obiektu jądrowego, co wynika z art. 6 ust. 4 oraz art. 5 ust. 3 dyrektywy Rady 2009/71/EURATOM.

W ustawie – Prawo atomowe wprowadzano zasadę, że za zapewnienie BJiOR, ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych odpowiada kierownik jednostki organizacyjnej, posiadającej zezwolenie na wykonywanie działalności związanej z narażeniem, polegającej na budowie, rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu jądrowego. Odpowiedzialność ta trwa pomimo cofnięcia albo wygaśnięcia zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem, aż do zatwierdzenia przez Prezesa PAA protokołu likwidacji obiektu jądrowego.

Powyższe regulacje znajdują pełne uzasadnienie w postanowieniach dokumentów MAEA, która w dokumencie *Normy Bezpieczeństwa MAEA – Proces licencjonowania obiektów jądrowych (No. SSG-12)*, stwierdza w pkt 2.17, iż główna odpowiedzialność za bezpieczeństwo spoczywa na osobie lub organizacji odpowiedzialnej za obiekt i działania powodujące powstanie zagrożeń radiacyjnych, a przestrzeganie przepisów i wymogów nakładanych przez urząd dozorowy nie zwalnia osoby lub organizacji odpowiedzialnej za obiekt jądrowy i działalność jądrową z podstawowej odpowiedzialności za bezpieczeństwo.

Rozszerzono także wymagania, jakie powinni spełniać inni uczestnicy procesu inwestycyjnego, niezależnie od obowiązków kierownika jednostki organizacyjnej w procesie budowy obiektu jądrowego, o obowiązek spełniania wymagań zabezpieczeń materiałów jądrowych, obok spełniania wymagań BJiOR i ochrony fizycznej.

Ponadto, w nowym przepisie art. 35 ust. 4 ustawy – Prawo atomowe rozszerzone zostały postanowienia dotychczasowego art. 35 ust. 3 tej ustawy. Została w nim wyrażona zasada, iż w procesie lokalizacji, projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji, w tym remontów i modernizacji obiektu jądrowego, a także w procesie jego likwidacji należy stosować rozwiązania techniczne i organizacyjne, które są niezbędne do tego, aby na wszystkich etapach funkcjonowania obiektu jądrowego liczba narażonych na promieniowanie jonizujące pracowników i osób z ogółu ludności była jak najmniejsza, a otrzymywane przez nich dawki promieniowania jonizującego były możliwie małe, przy rozsądnym uwzględnieniu czynników ekonomicznych oraz społecznych.

Działania informacyjne

Zgodnie z art. 8 dyrektywy 2009/71/EURATOM, Rzeczpospolita Polska powinna zapewnić, aby informacje związane z regulacją bezpieczeństwa jądrowego, w tym dotyczące zakresu kompetencji dozoru jądrowego, były publicznie udostępniane pracownikom i ludności. W związku z tym, zawarta została w ustawie – Prawo atomowe zasada, iż każdy ma prawo do uzyskania od kierownika jednostki organizacyjnej wykonującej działalność polegającą na rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu jądrowego pisemnej informacji o stanie BJiOR obiektu jądrowego, jego wpływie na zdrowie ludzi i na środowisko naturalne oraz o wielkości i składzie izotopowym uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektu jądrowego do środowiska. Informacje dotyczące wymienionych spraw kierownik jednostki organizacyjnej powinien umieszczać na stronie internetowej jednostki co najmniej raz na 12 miesięcy. Ponadto, powinien on także niezwłocznie informować Prezesa PAA, władze gminy, na której terenie jest zlokalizowany obiekt jądrowy, a także gmin sąsiednich o nieplanowanych zdarzeniach w obiekcie jądrowym, mogących spowodować lub powodujących powstanie zagrożenia oraz umieszczać na stronie internetowej jednostki organizacyjnej informacje o zaistniałych w okresie poprzednich 12 miesięcy, nieplanowanych zdarzeniach w obiekcie jądrowym powodujących zagrożenia. Powyższe informacje kierownik takiej jednostki również powinien przekazywać Prezesowi PAA.

Nałożono na Prezesa PAA obowiązek udostępniania na zasadach określonych w przepisach o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko informacji o stanie BJiOR obiektów jądrowych, ich wpływie na zdrowie ludzi i na środowisko naturalne oraz o wielkości i składzie izotopowym uwolnień substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych do środowiska, a także informacje o wydanych zezwoleniach dotyczących obiektów jądrowych, o podjętych decyzjach nadzorczych odnoszących się do obiektów jądrowych oraz o wynikach corocznej oceny stanu bezpieczeństwa nadzorowanych obiektów jądrowych. Nie są natomiast udostępniane informacje dotyczące ochrony fizycznej, zabezpieczeń materiałów jądrowych, a także informacje stanowiące tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji.

Po wpłynięciu wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące, polegającej na budowie obiektu jądrowego, Prezes PAA musi niezwłocznie ogłosić w Biuletynie Informacji Publicznej na stronach podmiotowych Prezesa PAA treść wniosku o wydanie zezwolenia wraz ze skróconym raportem bezpieczeństwa oraz informację o:

1) wszczęciu postępowania w przedmiocie wydania zezwolenia na budowę obiektu jądrowego;
2) możliwości składania uwag i wniosków;
3) sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie 21-dniowy termin ich składania;
4) terminie i miejscu rozprawy administracyjnej otwartej dla społeczeństwa, jeżeli ma być ona przeprowadzona.

Informacje, o których mowa w pkt 1- 4, Prezes PAA musi ogłosić także w prasie obejmującej swoim zasięgiem gminę, w której granicach znajduje się teren objęty wnioskiem o wydanie zezwolenia oraz gminy sąsiednie.

Dopuszczono także możliwości wnoszenia uwag i wniosków w formie pisemnej, ustnie do protokołu lub za pomocą środków komunikacji elektronicznej bez konieczności opatrywania ich bezpiecznym podpisem elektronicznym.

Prezes PAA ma obowiązek rozpatrywania zgłoszonych uwag i wniosków. W tym celu będzie mógł przeprowadzić rozprawę administracyjną otwartą dla społeczeństwa. W uzasadnieniu wydanej decyzji, niezależnie od wymagań wynikających z przepisów Kodeksu postępowania administracyjnego, będzie musiał podawać informacje o udziale społeczeństwa w postępowaniu oraz o tym, w jaki sposób zostały uwzględnione uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa.

Na obowiązek zapewnienia przejrzystości w zakresie bezpieczeństwa obiektów jądrowych dla społeczeństwa oraz uczestnictwa społecznego w całym cyklu życia obiektu jądrowego zwraca uwagę dokument *Normy Bezpieczeństwa MAEA – Proces licencjonowania obiektów jądrowych (No. SSG-12).* Zgodnie z nim, organ dozoru lub posiadacz zezwolenia powinni zapewnić łatwy dostęp do właściwych i kompleksowych informacji dotyczących bezpieczeństwa oraz procesu licencjonowania i licencjonowanej działalności. Informacje te powinny być zamieszczone w łatwo dostępnym miejscu, takim jak: Internet, media, itp.

Lokalizacja

W ustawie - Prawo atomowe zawarto zasadę, iż obiekt jądrowy lokalizuje się na terenie, który umożliwia zapewnienie BJiOR, ochrony fizycznej podczas rozruchu, eksploatacji i likwidacji tego obiektu, a także przeprowadzenie sprawnego postępowania awaryjnego w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego.

Zgodnie z ustawą - Prawo atomowe, inwestor obiektu jądrowego, jako przyszły posiadacz zezwolenia, powinien sam przeprowadzić ocenę terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przy wykorzystaniu metod oceny dających wymierne rezultaty i dobrze odwzorowujących rzeczywiste warunki tego terenu.

Wyniki oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, wraz z wynikami badań i pomiarów stanowiących podstawę jej sporządzenia, inwestor powinien opracowywać w formie raportu lokalizacyjnego, którego szczegółową zawartość określa rozporządzenie Rady Ministrów[63]. Raport lokalizacyjny podlega ocenie Prezesa PAA w toku postępowania o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego. Jednym z warunków wydania przez Prezesa PAA zezwolenia na budowę obiektu jądrowego jest wcześniejsze uzyskanie przez wnioskodawcę decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji.

Odpowiednia analiza terenu przeznaczonego pod budowę obiektu jądrowego jest niezwykle istotna z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego obiektu przez cały okres jego funkcjonowania.

Inwestor obiektu jądrowego ma obowiązek wystąpienia do Prezesa PAA z wnioskiem o wydanie wyprzedzającej opinii odnośnie do planowanej lokalizacji obiektu jądrowego. Do wniosku inwestor dołącza raport lokalizacyjny.

Uchwalone przepisy dotyczące oceny lokalizacji obiektu jądrowego z punktu widzenia BJiOR są oparte na zaleceniach MAEA wynikających z punktu 3.3 i następnych dokumentu *Normy Bezpieczeństwa MAEA – Proces licencjonowania obiektów jądrowych (SSG-12)*.

[63] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzania oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego (Dz. U. poz.1025).

Projektowanie i budowa

W znowelizowanej ustawie – Prawo atomowe zostały określone podstawowe warunki, jakie powinien spełniać projekt obiektu jądrowego z punktu widzenia BJiOR, a także bezpiecznego funkcjonowania urządzeń technicznych zainstalowanych i eksploatowanych w obiekcie jądrowym.

Projekt obiektu jądrowego powinien uwzględniać konieczność zapewnienia BJiOR i ochrony fizycznej podczas budowy, rozruchu, eksploatacji, w tym napraw i modernizacji, a także likwidacji tego obiektu oraz możliwość przeprowadzenia sprawnego postępowania awaryjnego w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego. Powinien także uwzględniać sekwencję poziomów bezpieczeństwa zapewniających zapobieganie powstawaniu odchyleń od normalnych warunków eksploatacyjnych, zdarzeń eksploatacyjnych, awarii przewidzianych w założeniach projektowych i wykraczających poza te założenia ciężkich awarii, a jeżeli nie uda się zapobiec tym odchyleniom, zdarzeniom czy awariom – kontrolowanie ich oraz minimalizację radiologicznych skutków awarii.

Powyższe wymaganie dotyczy tak zwanej „obrony w głąb". Założeniem zasady obrony w głąb jest, że nie można w pełni ufać żadnemu pojedynczemu układowi bezpieczeństwa elektrowni jądrowej. Obrona w głąb zapewnia rezerwowanie jednych układów bezpieczeństwa pracą innych układów, tak aby w razie uszkodzenia jednego układu istniały niezależne układy, mogące wypełniać potrzebne funkcje bezpieczeństwa.

W projekcie i procesie budowy obiektu jądrowego, zgodnie ze znowelizowaną ustawą – Prawo atomowe, nie mogą być stosowane rozwiązania i technologie niesprawdzone w praktyce podczas budowy obiektów jądrowych lub za pomocą odpowiednich prób, badań oraz analiz (art. 36b). Projekt obiektu jądrowego powinien umożliwiać jego pewną, stabilną, łatwą i bezpieczną pod względem zarządzania eksploatację, ze szczególnym uwzględnieniem czynników ludzkich i czynników związanych ze współdziałaniem człowieka i eksploatowanych systemów i urządzeń technicznych. Ponadto, co bardzo istotne – zgodnie z celami bezpieczeństwa dla projektowania reaktorów nowych generacji, określonymi w Deklaracji WENRA z 2010 r., które 13 czerwca 2013r. KE zaproponowała do wprowadzenia w projekcie nowelizacji dyrektywy 2009/71/EURATOM – w znowelizowanej ustawie Prawo atomowe (art. 36c ust.2) zawarto wymóg wykluczenia awarii ze stopieniem rdzenia, które mogłyby doprowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień do środowiska substancji promieniotwórczych.

Inwestor, przed wystąpieniem do Prezesa PAA z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego, będzie przeprowadzał analizy bezpieczeństwa i poddawał je weryfikacji, w której nie będą mogły uczestniczyć podmioty biorące udział w opracowaniu projektu obiektu jądrowego. Na podstawie wyników tych analiz będzie opracowywany wstępny raport bezpieczeństwa, przedstawiany Prezesowi PAA wraz z wnioskiem o wydanie zezwolenia w zakresie BJiOR na budowę obiektu jądrowego.

Przy wyznaczaniu obszaru ograniczonego użytkowania wokół obiektu jądrowego będzie trzeba uwzględniać możliwość wystąpienia awarii reaktora bez stopienia rdzenia. Znowelizowana ustawa – Prawo atomowe zawiera także regulacje dotyczące szczegółowych zasad tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wokół obiektu jądrowego.

Wykonawcy oraz dostawcy systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, a także wykonawcy prac wykonywanych przy budowie i wyposażeniu obiektu jądrowego powinni mieć wdrożone odpowiednie systemy jakości prowadzonych prac. Jednostka organizacyjna wykonująca działalność polegającą na budowie, rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu

jądrowego powinna zapewniać organom dozoru jądrowego możliwość prowadzenia kontroli spełniania tych wymagań, w szczególności poprzez odpowiednie postanowienia umów zawieranych z dostawcami i wykonawcami.

Nowelizacja przyznała Prezesowi PAA m.in. następujące środki nadzoru wobec jednostki organizacyjnej wykonującej działalność polegającą na budowie, rozruchu, eksploatacji lub likwidacji obiektu jądrowego:

1) Zakaz zastosowania określonego systemu lub elementu konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego – jeżeli w toku kontroli stwierdzono, że może to mieć negatywny wpływ na stan BJiOR obiektu jądrowego;
2) Nakaz wstrzymania określonych prac w obiekcie jądrowym – w przypadku stwierdzenia w wyniku kontroli, iż są one prowadzone w sposób mogący mieć negatywny wpływ na stan BJiOR obiektu jądrowego.

Kontrolowanie przez dozór jądrowy dostawców i wykonawców elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, a także wykonawców prac wykonywanych przy budowie i wyposażeniu obiektu jądrowego, jest istotnym elementem zapewnienia bezpieczeństwa obiektu jądrowego. Działalność kontrolna dozoru jądrowego i jego działanie na rzecz koordynacji z odpowiednimi organami i instytucjami państwa w celu wypełnienia postanowień art. 4 ust. 1 dyrektywy 2009/71/EURATOM jest szczególnie istotna w przypadku kraju rozpoczynającego program energetyki jądrowej. Przestrzeganie odpowiednio wysokich standardów jakościowych przyczyni się do wytworzenia infrastruktury kultury bezpieczeństwa jądrowego.

Rozruch

Zgodnie z ustawą - Prawo atomowe, obiekt jądrowy uruchamia się i eksploatuje w sposób zapewniający BJiOR w odniesieniu do pracowników i ludności, zgodnie z wdrożonym w jednostce organizacyjnej zintegrowanym systemem zarządzania. Przepisy szczegółowe dotyczą wymagania przeprowadzania rozruchu obiektu jądrowego zgodnie z programem rozruchu obiektu jądrowego – dokumentem obejmującym w szczególności wykaz testów rozruchowych elementów konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego oraz procedury ich wykonywania.

Z etapem tym związane są również następujące uprawnienia dozorowe Prezesa PAA:

1) wydanie decyzji o wstrzymaniu rozruchu obiektu jądrowego w przypadku, gdy wyniki testów rozruchowych obiektu jądrowego wskazują na możliwość powstania zagrożenia lub na możliwość niespełniania przez obiekt jądrowy wymagań bezpieczeństwa jądrowego; decyzję taką Prezes PAA może wydać na podstawie analizy wyników testów rozruchowych, do których dostarczania jest zobowiązany kierownik jednostki organizacyjnej;
2) zatwierdzanie raportu z rozruchu obiektu jądrowego, przedstawiającego wyniki rozruchu, składanego w terminie określonym w zezwoleniu na rozruch obiektu jądrowego; rozruch obiektu jądrowego powinien być udokumentowany w dokumentacji rozruchowej obiektu jądrowego.

Zatwierdzenie przez Prezesa PAA raportu z rozruchu obiektu jądrowego jest jednym z warunków wydania zezwolenia na eksploatację obiektu jądrowego.

Wymagania bezpieczeństwa dla etapu rozruchu i eksploatacji różnych rodzajów obiektów jądrowych zostały określone w rozporządzeniu Rady Ministrów[64].

Wymagania dotyczące etapu rozruchu obiektu jądrowego oparto na podstawowych poziomach bezpieczeństwa WENRA oraz na postanowieniach pkt 3.424 – 3.55 dokumentu *Normy Bezpieczeństwa MAEA – Proces licencjonowania obiektów jądrowych (No. SSG-12)*.

Eksploatacja

W ustawie - Prawo atomowe wprowadzono obowiązek prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej obiektu jądrowego oraz przekazywania Prezesowi PAA bieżącej informacji o parametrach pracy obiektu jądrowego istotnych dla bezpieczeństwa, a UDT o bezpieczeństwie funkcjonowania urządzeń technicznych zainstalowanych i eksploatowanych w elektrowni jądrowej. Pozwala to na bieżące kontrolowanie stanu BJiOR obiektu jądrowego, a także bezpieczeństwa funkcjonowania urządzeń technicznych.

Prezes PAA może wydać nakaz zmniejszenia mocy lub wyłączenia obiektu jądrowego z eksploatacji, jeżeli dalsza eksploatacja takiego obiektu zagraża BJiOR. Ponowne zwiększenie mocy lub uruchomienie obiektu jądrowego będzie w takim przypadku wymagało zgody Prezesa PAA. Ponadto, w toku eksploatacji obiektu jądrowego, każda modernizacja systemu lub elementu konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego, istotnego z punktu widzenia BJiOR, jak też każde uruchomienie reaktora po przerwie na załadunek paliwa jądrowego lub na modernizację systemu lub elementu konstrukcji i wyposażenia obiektu jądrowego wymaga zgody Prezesa PAA, wydanej w formie pisemnej.

Naprawa i modernizacja podlegających przepisom o dozorze technicznym urządzeń technicznych zainstalowanych w elektrowniach jądrowych wymaga uzgodnienia z UDT.

W toku eksploatacji obiektu jądrowego jednostka organizacyjna prowadząca eksploatację jest zobowiązana przeprowadzać ocenę okresową bezpieczeństwa obiektu jądrowego pod kątem zgodności z zezwoleniem na eksploatację, przepisami prawa, normami krajowymi i międzynarodowymi dotyczącymi standardów bezpieczeństwa jądrowego oraz bezpiecznego funkcjonowania urządzeń, systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia wchodzących w skład obiektu jądrowego. Na podstawie tej oceny kierownik jednostki organizacyjnej będzie sporządzał raport z oceny okresowej bezpieczeństwa, zatwierdzany następnie przez Prezesa PAA. Szczegółowe wymagania dotyczące oceny okresowej bezpieczeństwa oraz rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych zostały określone w rozporządzeniach Rady Ministrów[65].

Likwidacja

Obiekt jądrowy likwiduje się w sposób zapewniający BJiOR w odniesieniu do pracowników i ludności, zgodnie z zezwoleniem oraz zintegrowanym systemem zarządzania. W trakcie przeprowadzania likwidacji obiektu jądrowego powinno się unikać działań mogących w przyszłości wywołać konsekwencje poważniejsze, niż jest to dozwolone obecnie.

[64] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz. U. poz. 281).
[65] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 lutego 2013 r. w sprawie wymagań dotyczących rozruchu i eksploatacji obiektów jądrowych (Dz. U. poz. 281); Rozporządzenie Rady Ministrów z 27 grudnia 2011 r. w sprawie oceny okresowej bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego (Dz. U. z 2012r. poz. 556).

Program likwidacji obiektu jądrowego ma być przedstawiany Prezesowi PAA do zatwierdzenia wraz z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę, rozruch oraz eksploatację obiektu jądrowego, a następnie w toku eksploatacji aktualizowany i przedstawiany do zatwierdzenia co najmniej raz na 5 lat wraz z prognozą kosztów likwidacji obiektu jądrowego. W przypadku zakończenia eksploatacji obiektu jądrowego wskutek wydarzeń nadzwyczajnych następuje to niezwłocznie.

Po zakończeniu likwidacji obiektu jądrowego kierownik jednostki organizacyjnej, posiadający zezwolenie na jego likwidację, przedstawia Prezesowi PAA do zatwierdzenia raport z likwidacji obiektu jądrowego. Dzień zatwierdzenia przez Prezesa PAA tego raportu będzie formalnie uznawany za dzień likwidacji obiektu jądrowego.

Stworzenie ram prawnych regulujących bezpieczeństwo jądrowe obiektu na etapie likwidacji było konieczne w związku z art. 3 pkt 4 oraz art. 4 ust. 1 dyrektywy Rady 2009/71/Euratom oraz wytycznymi MAEA przedstawionymi w dokumencie *Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.1*.

Na pokrycie kosztów związanych z likwidacją, jednostka organizacyjna, która otrzymała zezwolenie na eksploatację elektrowni jądrowej, jest zobowiązana do systematycznego dokonywania wpłat na wyodrębniony rachunek bankowy, zwany „funduszem likwidacyjnym". Środki zgromadzone na funduszu likwidacyjnym mogą być przeznaczone wyłącznie na pokrycie kosztów końcowego postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym pochodzącymi z elektrowni jądrowej oraz na pokrycie kosztów likwidacji tego obiektu jądrowego.

W celu umożliwienia sprawowania przez Prezesa PAA nadzoru nad wykonywaniem przez jednostkę organizacyjną obowiązku dokonywania wpłat na fundusz likwidacyjny, kierownik jednostki przedstawia Prezesowi PAA kwartalne sprawozdania o wysokości wpłat dokonanych na fundusz likwidacyjny oraz o ilości wyprodukowanej w tym okresie energii elektrycznej. W przypadku opóźnienia w dokonywaniu wpłat na fundusz likwidacyjny, trwającego co najmniej 18 miesięcy, Prezes PAA może wydać nakaz zawieszenia eksploatacji elektrowni jądrowej.

Ochrona fizyczna

Zgodnie z znowelizowanym art. 41m ust. 1 ustawy – Prawo atomowe, nadzór nad ochroną fizyczną obiektów jądrowych sprawują w zakresie swoich kompetencji Prezes PAA oraz Szef Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego (ABW). System ochrony fizycznej obiektu jądrowego zatwierdza Prezes PAA po uzyskaniu pozytywnej opinii Szefa ABW. Jednocześnie, ust. 2 art. 42a ustawy - Prawo atomowe zawiera fakultatywne upoważnienie dla Rady Ministrów do określenia w drodze rozporządzenia wymagań, jakim powinna odpowiadać ochrona budynków i urządzeń niewchodzących w skład obiektu jądrowego, których uszkodzenie lub zakłócenia pracy mogłoby spowodować skutki istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego, a także konieczność zapewnienia należytego poziomu bezpieczeństwa takich budynków i urządzeń.

Wskazane powyżej zmiany uzasadnione były koniecznością wzmocnienia nadzoru nad ochroną fizyczną obiektów jądrowych oraz nad ochroną obiektów i urządzeń, których funkcjonowanie ma istotny wpływ na funkcjonowanie obiektów jądrowych, w związku z planami budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej oraz w związku z koniecznością realizacji postanowień *Międzynarodowej konwencji w sprawie zwalczania aktów terroryzmu jądrowego, przyjętej przez Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych z dnia 13 kwietnia 2005 r. oraz Konwencji o ochronie fizycznej obiektów i materiałów jądrowych,* przyjętej w 1979 r. (weszła w życie w 1987 r.) i poprawionej w 2005 r.

Odpowiedzialność cywilna za szkodę jądrową

Zgodnie ze znowelizowaną ustawą, wyłączną odpowiedzialność za szkodę jądrową spowodowaną wypadkiem jądrowym w urządzeniu jądrowym lub związaną z tym urządzeniem ponosi osoba eksploatująca, chyba że szkoda nastąpiła bezpośrednio wskutek działań wojennych lub konfliktu zbrojnego.

Ustawa reguluje również kwestie szkody jądrowej powstałej w transporcie, określa moment powstania obowiązku ubezpieczenia oraz stanowi, że granica odpowiedzialności osoby eksploatującej za szkodę jądrową jest kwota stanowiąca równowartość 300 mln SDR, czym dostosowuje krajowe rozwiązania w tym zakresie do wymogów wynikających z ratyfikowanego przez Polskę Protokołu Zmieniającego Konwencję wiedeńską o odpowiedzialności cywilnej za szkodę jądrową z 21 maja 1963 r.

Informacja społeczna

Każdy inwestor zobowiązany jest do utworzenia przy każdym obiekcie energetyki jądrowej, będącym jednocześnie obiektem jądrowym, najpóźniej z dniem uzyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej dla OEJ, Lokalnego Centrum Informacji (LCI). Inwestor OEJ oraz operator OEJ będą zobowiązani do prowadzenia działalności LCI do czasu zakończenia likwidacji OEJ.

Lokalne Centrum Informacyjne jest punktem informacyjnym, zlokalizowanym na terenie gminy właściwej miejscowo dla OEJ. W LCI realizowana jest przez inwestora OEJ i operatora OEJ lokalna strategia informacyjna, edukacyjna i promocyjna w zakresie energetyki jądrowej.

Do zadań inwestora/operatora prowadzącego LCI należy:

1) publikacja bieżących informacji nt. pracy OEJ;

2) publikacja bieżących danych nt. stanu BJiOR wokół OEJ;

3) współpraca z organami administracji, państwowymi osobami prawnymi oraz innymi jednostkami organizacyjnymi w prowadzeniu działań związanych z informacją społeczną, edukacją, popularyzacją oraz informacją naukowo – techniczną i prawną w zakresie energetyki jądrowej oraz BJiOR obiektu energetyki jądrowej – zgodnie z przepisami ustawy - Prawo atomowe.

W celu zapewnienia właściwego poziomu wiedzy na temat realizacji inwestycji oraz bieżącej eksploatacji OEJ, będącego jednocześnie obiektem jądrowym, społeczność lokalna ma prawo powołać Lokalny Komitet Informacyjny (LKI), który pełni rolę łącznika pomiędzy nią a inwestorem/operatorem OEJ. W skład komitetu wchodzą:

4) przedstawiciele władz samorządowych społeczności lokalnej (po 1 osobie z każdej gminy, na terenie której zlokalizowany jest OEJ lub jego część);

5) przedstawiciele społeczności lokalnej (dowolna ilość).

Rada Gminy, na terenie której planowana będzie budowa, będzie budowany lub będzie funkcjonował OEJ będący równocześnie obiektem jądrowym, ma ponadto prawo do utworzenia Gminnego Punktu Informacyjnego (GPI) w którym będzie realizowała gminną strategię informacyjną, edukacyjną i promocyjną w zakresie energetyki jądrowej.

6.5. KOLEJNE NOWELIZACJE USTAWY PRAWO ATOMOWE

Obecne brzmienie ustawy - Prawo atomowe w pełni umożliwia implementację i realizację *PPEJ*, natomiast jej kolejne nowelizacje będą wynikały z konieczności implementacji nowych aktów prawa Unii Europejskiej oraz nowych potrzeb zidentyfikowanych podczas stosowania ustawy, wynikających ze zmieniających się realiów, w tym związanych z rozwojem energetyki jądrowej.

Najnowszy projekt zmiany ustawy – Prawo atomowe został opracowany w celu wdrożenia do prawa krajowego przepisów dyrektywy Rady 2011/70/EURATOM.

Dyrektywa nakłada na państwa członkowskie obowiązek wprowadzenia krajowych ram prawnych, regulacyjnych i organizacyjnych zapewniających wysoki poziom bezpieczeństwa gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi. Dyrektywa utrwala zasadę, zgodnie z którą ostateczną odpowiedzialność za wypalone paliwo jądrowe i odpady promieniotwórcze ponosi państwo członkowskie, w którym zostały one wygenerowane.

Podstawowym narzędziem zapewniającym realizację wynikających z przedstawionej zasady obowiązków jest krajowy program gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi, obowiązkowo opracowany i wdrożony w każdym państwie członkowskim. Bezpieczeństwo wskazanych w dyrektywie działań ma ponadto zapewniać istnienie właściwego organu regulacyjnego, w pełni niezależnego od wszelkich innych organów i podmiotów działających w jakikolwiek sposób w szeroko pojętej dziedzinie energii jądrowej. Jednocześnie, obowiązkiem nałożonym na państwa członkowskie przez dyrektywę jest zapewnienie realizowanemu programowi postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi wykwalifikowanych kadr oraz niezbędnych środków finansowych.

Dyrektywa stanowi, że program ma być środkiem zapewniającym transpozycję decyzji politycznych do określonych przepisów dotyczących terminowego wdrożenia wszystkich etapów gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi – od wytworzenia do trwałego składowania.

W celu implementacji ww. dyrektywy do krajowego porządku prawnego nowelizacja wprowadza do ustawy - Prawo atomowe przepisy dotyczące opracowania i aktualizacji Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym.

6.6. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA ZDARZEŃ RADIACYJNYCH

Bezpieczne korzystanie z energetyki jądrowej wymaga również przygotowania systemu reagowania na sytuacje wyjątkowe (kryzysowe). W obszarze wykorzystywania promieniowania jonizującego sytuacje takie nazywane są zdarzeniami radiacyjnymi. Zdarzeniem radiacyjnym określa się wydarzenie na terenie kraju lub poza jego granicami, związane z materiałem jądrowym, źródłem promieniowania jonizującego, odpadem promieniotwórczym lub innymi substancjami promieniotwórczymi, powodujące lub mogące powodować zagrożenie radiacyjne, stwarzające możliwość przekroczenia wartości granicznych dawek promieniowania jonizującego określonych w obowiązujących przepisach, a więc wymagające podjęcia pilnych działań w celu ochrony pracowników lub ludności.

Na zagrożenia radiacyjne narażone są przede wszystkim osoby pracujące zawodowo ze źródłami promieniowania - w obiektach energetyki jądrowej (np. w elektrowniach jądrowych, składowiskach odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego), medycynie, przemyśle, rolnictwie i w nauce, a ponadto pacjenci poddani badaniom lub terapii z użyciem promieniowania oraz wybrane grupy z ogółu ludności przebywające na terenach sąsiadujących z umiejscowieniem potencjalnych źródeł zagrożenia radiologicznego.

W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej (zdarzenia radiacyjnego) przewiduje się podejmowanie działań interwencyjnych określonych w rozporządzeniu Rady Ministrów[66] Ze względu na zasięg skutków wyróżnia się trzy rodzaje zdarzeń radiacyjnych:

1) powodujące zagrożenie samej jednostki organizacyjnej (elektrowni),

2) powodujące zagrożenie publiczne o zasięgu wojewódzkim,

3) powodujące zagrożenie publiczne o zasięgu krajowym.

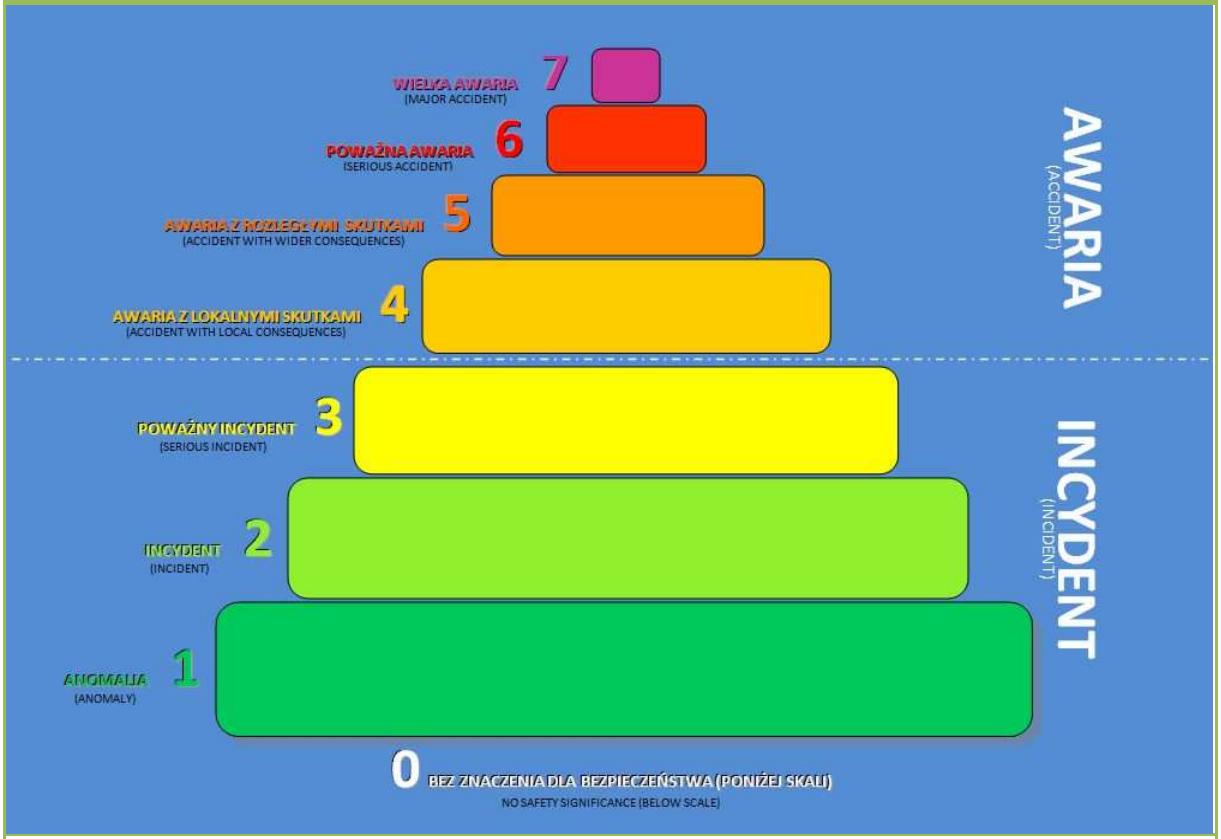
Narzędziem pomocnym w szybkim i jednoznacznym merytorycznie informowaniu społeczeństwa o zagrożeniach spowodowanych zdarzeniami w obiektach jądrowych, jest Międzynarodowa Skala Zdarzeń Jądrowych i Radiologicznych – INES (ang. International Nuclear and Radiological Event Scale). Skala INES umożliwia poprawną interpretację zdarzeń przez ekspertów, środki masowego przekazu i społeczeństwo. Jest ona powszechnie stosowana przez MAEA i jej państwa członkowskie (w tym Polskę) do określania kategorii zdarzeń jądrowych i radiologicznych. Skala INES została opracowana przez MAEA w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, początkowo do opisywania zdarzeń w elektrowniach jądrowych. Jej ostatnia (po modyfikacji) wersja pozwala opisywać także możliwe zdarzenia podczas transportu materiałów promieniotwórczych, a także w odniesieniu do wszelkich innych zdarzeń radiacyjnych.

Zakres Skali obejmuje poziomy od 1 (anomalia) do 7 (wielka awaria). Wprowadzony poniżej skali poziom zero oznacza zdarzenia bez znaczenia dla bezpieczeństwa. Zdarzenia sklasyfikowane na poziomach od 1 do 3 określane są jako incydenty a od poziomu 4 do 7 jako awarie. Poziom siódmy, najwyższy - określa wielką awarię z daleko idącymi konsekwencjami dla zdrowia człowieka i środowiska (rys. 6.1). Na przykład wg skali INES awaria w elektrowni jądrowej w Czarnobylu została sklasyfikowana na najwyższym - 7 poziomie.

Najwięcej zdarzeń jądrowych i radiologicznych znajduje się poniżej skali albo na 1 poziomie, ale to one stanowią przytłaczającą większość zdarzeń przyciągają uwagę mediów i środków komunikacji społecznej.

[66] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie planów postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych (Dz. U. Nr 20, poz.169, z późn. zm.).

Rys. 6.1. Międzynarodowa Skala Zdarzeń Jądrowych i Radiologicznych (skala INES)



źródło: Państwowa Agencja Atomistyki

Przeprowadzane działania interwencyjne w razie wystąpienia zdarzeń radiacyjnych opierają się odpowiednio na: zakładowym, wojewódzkim i krajowym planie postępowania awaryjnego. W każdym przypadku na operatorze obiektu spoczywa obowiązek zabezpieczenia miejsca zdarzenia oraz niezwłocznego powiadomienia Prezesa PAA. W zależności od zasięgu skutków zdarzenia akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków kierują odpowiednio: kierownik jednostki eksploatującej obiekt, wojewoda lub minister właściwy ds. wewnętrznych. Możliwe do przeprowadzenia działania interwencyjne obejmują: ewakuację, nakaz pozostania w pomieszczeniach zamkniętych, podanie preparatu ze stabilnym jodem, zakaz lub ograniczenie spożywania żywności i wody przez ludzi oraz żywienia, pojenia i wypasu zwierząt, a także czasowe lub stałe przesiedlenia ludności. Istnieje także obowiązek informowania ludności o możliwych do zastosowania środkach ochrony zdrowia oraz o działaniach, jakie należy podjąć w razie wystąpienia zdarzenia radiacyjnego. Organ kierujący akcją likwidacji zagrożenia i usuwania skutków zdarzenia może w szczególnych przypadkach wprowadzić obowiązek świadczeń osobistych i rzeczowych. Celem zapewnienia skuteczności ewentualnych działań kierownik jednostki eksploatującej obiekt, wojewodowie oraz minister właściwy ds. wewnętrznych przeprowadzają okresowe ćwiczenia w celu sprawdzenia planów postępowania awaryjnego.

Prezes PAA, poprzez kierowane przez niego Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR, pełni rolę informacyjno-konsultacyjną w zakresie oceny poziomu dawek i skażeń, oraz innych ekspertyz i działań wykonywanych na miejscu zdarzenia. Ponadto, Prezes PAA 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 ich 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 miejscowe skażenia (zasięg lokalny), a następnie przewieźć zabezpieczone odpady promieniotwórcze z miejsca zdarzenia do ZUOP.

CEZAR pełni, m.in., funkcje służby awaryjnej Prezesa PAA, funkcje Krajowego Punktu Kontaktowego (KPK) dla MAEA (USIE Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies), Komisji Europejskiej (ECURIE – European Community Urgent Radiological Information Exchange), Rady Państw Morza Bałtyckiego, NATO i państw związanych z Polską umowami dwustronnymi m.in. w zakresie powiadamiania i współpracy w przypadku zdarzeń radiacyjnych – prowadzi w trybie ciągłym całodobowe dyżury przez 7 dni w tygodniu. Centrum dokonuje regularnej oceny sytuacji radiacyjnej kraju i jest wyposażone w niezbędne narzędzia informatyczne (komputerowe systemy wspomagania decyzji RODOS i ARGOS) do prognozowania rozwoju sytuacji w przypadku zaistnienia zdarzenia radiacyjnego.

Podobnie jak w innych państwach wykorzystujących energię jądrową w sposób pokojowy, niezbędne jest ciągłe doskonalenie systemów przygotowań do wszelkiego rodzaju sytuacji wyjątkowych. Może to być realizowane poprzez odpowiednie regulacje prawne i budowę infrastruktury, a także poprzez nieustannie doskonalone procedury, trening kluczowych kadr, bieżący monitoring sytuacji oraz ćwiczenia krajowe i międzynarodowe przygotowujące do prowadzenia właściwych działań w sytuacji zdarzeń radiacyjnych. Ćwiczenia w obszarze energetyki jądrowej służyć mają sprawdzaniu i ciągłemu ulepszaniu planów awaryjnych na wszystkich szczeblach określonych w ustawie - Prawo atomowe. Scenariusze ćwiczeń powinny uwzględniać wszelkie prawdopodobne sytuacje zagrażające bezpieczeństwu obiektów jądrowych, włącznie z terroryzmem, cyberterroryzmem, sytuacjami „konwencjonalnymi" i typowymi (pożar, trzęsienie ziemi, powódź, itp.). Raporty z tego rodzaju ćwiczeń powinny stanowić podstawę do działań doskonalących.

6.7. AWARIA W FUKUSHIMIE

W marcu 2011 r. w japońskiej Elektrowni Jądrowej Fukushima I (Fukushima Dai-ichi) na wybrzeżu Oceanu Spokojnego doszło do awarii jądrowej.

Zdarzeniem inicjującym było ogromne trzęsienie ziemi o magnitudzie 9 stopni w skali Richtera. Trzęsienie ziemi nie spowodowało większych szkód w samej elektrowni, ale wywołało falę tsunami, która zalała słabo zabezpieczoną elektrownię Fukushima I. Z powodu uszkodzenia sieci przesyłowej przez trzęsienie ziemi, układy bezpieczeństwa elektrowni były zasilane przez awaryjne agregaty dieslowskie. Woda wdarła się do maszynowni i zalała niezabezpieczone pomieszczenia z agregatami, co doprowadziło do całkowitej utraty zasilania awaryjnego i unieruchomienia prawie wszystkich układów bezpieczeństwa. Zapoczątkowany tym łańcuch zdarzeń doprowadził do uszkodzenia budynków reaktorów nr 1-4 i znacznych uwolnień substancji promieniotwórczych. Władze ewakuowały ludność z obszaru o promieniu 20 km od elektrowni rozszerzonego następnie o niektóre obszary.

W wyniku awarii, wg dostępnych informacji, **nikt nie ucierpiał wskutek działania promieniowania jonizującego.** Obecnie trwa dekontaminacja skażonych terenów, a osobom ewakuowanym wypłacane są odszkodowania. Część osób ewakuowanych w czasie awarii powróciła już do swoich domów.

W wyniku awarii japońskie władze zdecydowały o zreformowaniu krajowego systemu bezpieczeństwa jądrowego i o utworzeniu nowego jednolitego i niezależnego urzędu dozoru jądrowego, a także zarządziły przegląd wszystkich elektrowni. Po ich tymczasowym wyłączeniu obecnie przygotowywane jest ich stopniowe uruchamiane i włączane do japońskiego sytemu elektroenergetycznego, po wydaniu zezwoleń przez nowy dozór jądrowy.

Awaria w Fukushimie nie rodzi w odniesieniu do Polski żadnych bezpośrednich skutków. W szczególności nie pociąga ona za sobą konieczności zmian w strategicznych dokumentach rządowych. Reaktory elektrowni Fukushima I są wczesnymi reaktorami drugiej generacji eksploatowanymi od ok. 40 lat. Obowiązujące w Polsce przepisy umożliwiają w Polsce budowę jedynie nowoczesnych reaktorów generacji III i III+, których projekty uwzględniają możliwość wystąpienia awarii analogicznej do tej, która miała miejsce w Fukushimie. W szczególności zapewniają one bezpieczeństwo w warunkach utraty zasilania awaryjnego. Elektrownie te posiadają także obudowę bezpieczeństwa odporną na ataki terrorystyczne oraz uderzenie dużego samolotu pasażerskiego. Niezależnie od powyższego, Polska nie leży w regionie narażonym na tsunami i trzęsienia ziemi.

6.8. ZADANIA W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO

6.8.1. PRZYSTOSOWANIE PAA DO ROLI DOZORU JĄDROWEGO DLA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Jednym z najważniejszych wyzwań stojących przed administracją rządową w zakresie bezpieczeństwa jest wzmocnienie dozoru jądrowego w takim stopniu, aby mógł on skutecznie sprawować nadzór nad bezpiecznym funkcjonowaniem energetyki jądrowej.

W związku z potencjalnym zagrożeniem dóbr o najwyższej wartości, jakimi są zdrowie i życie ludzkie, fundamentem efektywnego systemu regulacyjnego energetyki jądrowej jest niezależność organów dozoru jądrowego. Konieczność jej zapewnienia wynika wprost z wiążących Polskę przepisów prawa międzynarodowego, wtórnego prawa europejskiego oraz zaleceń MAEA. Jej brak wyklucza pewność, że głównym kryterium podejmowania decyzji dozorowych jest priorytet zapewnienia bezpieczeństwa. Dozór jądrowy powinien być chroniony przed nieuzasadnioną ingerencją w regulacyjny proces decyzyjny zarówno ze strony podmiotów wykonujących regulowaną działalność, administracji państwowej będącej promotorem zastosowań promieniowania jonizującego oraz czynników politycznych. Jako instytucja zaufania publicznego dozór jądrowy nie może też prowadzić działalności promującej wykorzystywanie energii jądrowej. Niezależność dozoru jądrowego powinna być zagwarantowana zarówno za pomocą środków prawnych (gwarancje ustawowe), jak i faktycznych (interpretacja przepisów, postawa administracji rządowej i użytkowników promieniowania jonizującego). W wyniku ostatnich zmian legislacyjnych znacząco wzmocniono prawne gwarancje niezależności dozoru m.in. poprzez przeniesienie dotacji na BJiOR do kompetencji ministra właściwego ds. gospodarki, wprowadzenie zakazu promowania energii jądrowej, ograniczenie zadań dozoru jedynie do kwestii BJiOR, zastąpienie Rady do Spraw Atomistyki (RdSA) przez Radę ds. BJiOR. W zakresie pozalegislacyjnym podjęto decyzję o przesunięciu obowiązku wpłacania składek na organizacje międzynarodowe, których działalność nie wiąże się z BJiOR do kompetencji innych, właściwych organów. Dalszym wzmocnieniem dozorowej niezależności odpowiadającym wymaganiom międzynarodowym stanowiłoby wprowadzenie obowiązku kadencyjności Prezesa PAA oraz ograniczenie możliwości jego odwołania do enumeratywnie określonych okoliczności. Ponadto należy rozważyć zmianę nazwy zarówno samego organu, jak i

obsługującego go urzędu. Państwowa Agencja Atomistyki nie jest bowiem agencją wykonawczą w rozumieniu przepisów ustawy o finansach publicznych[67] ale urzędem obsługującym centralny organ administracji rządowej, jakim jest Prezes PAA. Prezes PAA nie jest też odpowiedzialny za całokształt zagadnień atomistyki, w tym za promocję energetyki jądrowej, co może sugerować dotychczasowa nazwa, a jedynie za nadzór nad bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, ochroną fizyczną obiektów i materiałów jądrowych oraz zabezpieczeniami materiałów jądrowych.

Kolejnym niezbędnym elementem efektywnego dozoru jądrowego jest dostęp do adekwatnych zasobów finansowych i ludzkich, tak aby mógł on właściwie pełnić swoją rolę. Również w tym przypadku na państwie ciąży obowiązek zapewnienia dozorowi jądrowemu budżetu w wysokości odpowiedniej do skali i rodzaju wykonywanych przez niego zadań oraz adekwatnych do tego zasobów kadrowych (w wymiarze ilościowym i jakościowym). Dotyczy to także finansowych możliwości pozyskiwania eksperckiego wsparcia z zewnątrz od specjalistycznych organizacji wsparcia technicznego. I w tym przypadku źródłami tego obowiązku są wiążące Polskę akty prawa międzynarodowego i europejskiego. Wzrost kompetencji dozoru jądrowego nierozerwalnie wiąże się z koniecznością rozwoju zasobów kadrowych poprzez stopniowe zwiększanie personelu oraz ciągłe podnoszenie kwalifikacji pracowników. Wykształcenie kompetentnych kadr jest długotrwałe i kosztowne. Priorytetem powinno być zatem nie tylko odpowiednie przygotowanie, ale i zatrzymanie doświadczonego personelu w dozorze jądrowym, a w szczególności uniknięcie odpływu kadr do przedsiębiorców eksploatujących elektrownie jądrowe oraz do innych gałęzi przemysłu jądrowego. W tym celu należy stopniowo podnosić uposażenia specjalistycznej kadry dozoru jądrowego tak, aby docelowo wzorem podobnych instytucji w Europie i na świecie, poziom uposażeń pracowników dozoru porównywalny był z pensjami otrzymywanymi w przemyśle jądrowym.

Wypełnienie zobowiązań Polski w ww. zakresie nie tylko przyczyni się do przystosowania dozoru jądrowego do właściwego sprawowania nadzoru i kontroli nad wypełnianiem wymogów bezpieczeństwa w energetyce jądrowej ale sprawi także, że w oczach opinii publicznej będzie on postrzegany jako wiarygodny, bezstronny organ, którego jedynym celem jest troska o bezpieczeństwo obywateli i środowiska w kontekście wykorzystywania promieniowania jonizującego. Bez zaufania społeczeństwa do dozoru jądrowego, jako gwaranta bezpieczeństwa uzyskanie i utrzymanie w długoterminowej perspektywie poparcia społecznego dla energetyki jądrowej będzie niemożliwe.

6.8.2. UTRZYMYWANIE WYSOKIEGO POZIOMU BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO

Bezpieczeństwo jest priorytetem Programu PEJ. Obowiązek utrzymywania wysokiego poziomu bezpieczeństwa jest zadaniem wszystkich interesariuszy ze szczególnym uwzględnieniem inwestorów/operatorów elektrowni i innych obiektów jądrowych, na których spoczywa pierwotny obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa. Rolą operatora elektrowni jądrowej jest implementacja i demonstrowanie na każdym kroku **kultury bezpieczeństwa** tj. właściwej dla tego rodzaju wykonywanej działalności filozofii funkcjonowania organizacji zaangażowanych w wykorzystywanie energii jądrowej. Oznacza ona zbiór grupowych i indywidualnych wartości, kompetencji, codziennych zachowań, postaw, cech oraz dobrych praktyk i procedur, które powodują, że bezpieczeństwu elektrowni jądrowej nadaje się najwyższy priorytet wśród wszelkich aspektów jej funkcjonowania. Dotyczy to wszelkich obszarów działalności elektrowni jądrowej ale także wszelkich szczebli organizacyjnych od kadry zarządczej do poszczególnych pracowników na wszystkich stanowiskach. Powinnością każdego zatrudnionego w elektrowni jądrowej pracownika powinno być zgłaszanie

[67] Ustawa z dnia 29 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. z 2013r. poz.885, z późn. zm.).

wszelkich wątpliwości odnośnie do stanu bezpieczeństwa obiektu oraz propozycji możliwych do zastosowania udoskonaleń istniejących procedur i mechanizmów funkcjonowania obiektu poprawiających stan bezpieczeństwa.

Głównym zadaniem państwa w tym zakresie jest skuteczne wypełnianie funkcji regulacyjnych (reglamentacja, nadzór, kontrola działalności elektrowni jądrowych) przez niezależny, kompetentny i wyposażony w adekwatne zasoby finansowe i ludzkie dozór jądrowy. Drugim zadaniem państwa jest ciągłe doskonalenie systemu bezpieczeństwa jądrowego. W szczególności instytucje państwowe powinny na bieżąco doskonalić system prawny i regulacyjny poprzez aktywne współtworzenie i implementację międzynarodowych i europejskich norm bezpieczeństwa uwzględniających najnowsze osiągnięcia nauki i techniki w tym zakresie.

ROZDZIAŁ 7. KOSZTY REALIZACJI I ŹRÓDŁA FINANSOWANIA PROGRAMU POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

7.1. KOSZTY PRZYGOTOWANIA INFRASTRUKTURY I REALIZACJI PROGRAMU PEJ

Wprowadzanie energetyki jądrowej jest procesem długotrwałym. Konieczne jest przygotowanie infrastruktury oraz zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych. Wiązać się to będzie z koniecznością wydatkowania zarówno przez budżet państwa jak i inwestora znaczących środków finansowych.

MG w ramach przygotowań do opracowania *Programu PEJ* oszacowało wydatki publiczne na rozwój energetyki jądrowej. W szacunku tych wydatków uwzględniono następujące działania:

1. **Wykonanie niezbędnych ekspertyz i analiz dotyczących stworzenia i funkcjonowania ram prawnych określających funkcjonowanie energetyki jądrowej** – celem tego działania jest przygotowanie projektów aktów prawnych, które są niezbędne dla umożliwienia budowy i funkcjonowania energetyki jądrowej oraz związanej z tym infrastruktury.

2. **Wykonywanie analiz związanych z wdrażaniem i aktualizacją *Programu PEJ*** – celem tego działania jest dostarczanie informacji porównawczych o kosztach wytwarzania energii w elektrowniach jądrowych w stosunku do innych źródeł wytwarzania, pod kątem oceny ekonomicznej zasadności wprowadzenia i funkcjonowania energetyki jądrowej oraz niezbędnego udziału energetyki jądrowej w bilansie energetycznym (miks energetyczny), ocena efektów realizowanych działań, ocena możliwych działań dla wsparcia zakładanych celów poprzez zapewnienie stabilnych i przewidywalnych warunków do budowy i eksploatacji elektrowni jądrowych.

3. **Realizacja *Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*** – celem tego działania jest przygotowanie kadr dla polskiej energetyki jądrowej, zarówno dla potrzeb przygotowania i realizacji *Programu PEJ*, jak również eksploatacji elektrowni jądrowych, w tym także na potrzeby inwestora/operatora elektrowni jądrowych.

4. **Prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych na temat energetyki jądrowej** – celem tego działania jest przedstawienie społeczeństwu wiarygodnej i rzetelnej informacji na temat energetyki jądrowej oraz, poprzez działania edukacyjne, podniesienie poziomu wiedzy w tym zakresie, co powinno zwiększyć poziom akceptacji społecznej dla rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej.

5. **Funkcjonowanie dozoru jądrowego oraz innych służb i instytucji niezbędnych do wdrożenia energetyki jądrowej** – celem tego działania jest zapewnienie funkcjonowania niezależnego, nowoczesnego i profesjonalnego dozoru jądrowego, który jako instytucja zaufania publicznego będzie w stanie sprostać wyzwaniom, jakie niesie ze sobą rozwój energetyki jądrowej w Polsce oraz przygotowanie służb i instytucji publicznych, w tym inspekcyjno-kontrolnych do rozwoju energetyki jądrowej.

6. **Wykonanie analiz lokalizacyjnych dla krajowego składowiska odpadów promieniotwórczych wraz z projektem składowiska i jego budową oraz realizacja** *KPPzOPiWPJ* – celem tego działania jest ustalenie lokalizacji nowego składowiska odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych w związku z prawie całkowitym zapełnieniem obecnie eksploatowanego składowiska – KSOP w Różanie, przygotowanie jego projektu oraz budowa, prowadzenie prac przygotowujących do budowy w Polsce głębokiego składowiska wypalonego paliwa jądrowego oraz wprowadzenie w Polsce racjonalnej gospodarki odpadami promieniotwórczymi.

7. **Zapewnienie zaplecza naukowo-badawczego** – celem tego działania jest utworzenie i rozwój silnego zaplecza naukowo-badawczego, pracującego na potrzeby energetyki jądrowej, co jest niezbędne dla wieloaspektowego, pełnego wykorzystania przez Polskę szans i możliwości związanych z jej wprowadzeniem.

8. **Przygotowanie udziału polskiego przemysłu w *Programie PEJ*** – celem tego działania jest zapewnienie jak największego udziału polskiego przemysłu w dostawach urządzeń i usług dla energetyki jądrowej oraz polskich firm w budowie, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych w Polsce.

9. **Poszukiwanie zasobów uranu na terytorium Polski** – celem tego działania jest uzyskanie informacji na temat znajdujących się na terytorium Polski zasobów uranu oraz możliwości ich potencjalnego wykorzystania.

10. **Ponoszenie kosztów uczestnictwa w organizacjach międzynarodowych i programach badawczych –** celem jest pozyskanie doświadczeń i wiedzy niezbędnych do wdrożenia i funkcjonowania energetyki jądrowej Polsce.

Wyliczenia kosztów związanych z wprowadzeniem energetyki jądrowej w Polsce przeprowadzono dla lat: 2014-2024. Szacunkowe koszty realizacji *Programu PEJ* jako programu wieloletniego ze środków publicznych wynoszą **48.843** tys. zł.

Wydatki według zadań do roku 2024, w tym szczegółowe wydatki na lata 2014-2017, związane z wprowadzeniem energetyki jądrowej określa Załącznik Nr 2. Ze względu na stopień zaawansowania prac nad budżetem państwa na rok 2014 nie przewidziano wydatków związanych z ustanowieniem programu wieloletniego na rok 2014.

Program PEJ, dla zapewnienia finansowania i uproszczenia procedury uruchamiania środków finansowych na rozwój w Polsce energetyki jądrowej ma, zgodnie z art. 108 d ust. 2 ustawy - Prawo atomowe, status programu wieloletniego w rozumieniu art. 136 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych.

7.2. UWARUNKOWANIA I RYNKOWE MODELE WSPIERANIA INWESTYCJI W ENERGETYKĘ ZEROEMISYJNĄ I NISKOEMISYJNĄ

Biorąc pod uwagę obecną sytuację na rynku energii elektrycznej (niskie ceny hurtowe, niskie ceny uprawnień do emisji CO_2, niska dynamika wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną) oraz brak możliwości prognozowania cen w długiej perspektywie, co dodatkowo obarczone jest dużą niepewnością dotyczącą sfery regulacyjnej (w tym także na poziomie europejskim), budowa jakiejkolwiek nowej jednostki wytwórczej – bloku węglowego, gazowego, czy jądrowego – jest

sprawą trudną. Inwestycje wielkoskalowe charakteryzujące się złożonością projektu, długotrwałością procesu budowlanego oraz eksploatacji obarczone są obecnie bardzo poważnym ryzykiem.

Energetyka jest specyficznym sektorem gospodarki, mającym istotny wpływ na bezpieczeństwo ekonomiczne państwa, oraz charakteryzującym się długimi cyklami inwestycyjnymi, praktycznie niespotykanymi w innych sektorach. Dotyczy to w szczególności energetyki jądrowej, przy wdrożeniu której występuje kombinacja wysokich nakładów inwestycyjnych i długi czas realizacji przedsięwzięcia, co z kolei skutkuje wydłużeniem okresu zwrotu od zainwestowanego kapitału. Ponadto, ten rodzaj inwestycji charakteryzuje się koniecznością stosowania szczegółowego procesu wydawania zezwoleń, niezbędnych dla budowy i eksploatacji obiektów jądrowych, a niewymaganych w innych opcjach technologicznych. W celu zaspokojenia rosnących potrzeb gospodarki nowe bloki energetyczne muszą powstawać niezależnie od chwilowej sytuacji na rynku energii, gdyż brak energii generuje koszty wielokrotnie wyższe niż potencjalne krótkoterminowe straty wytwórcy w sytuacji sprzedaży energii poniżej kosztów produkcji. Chodzi zarówno o sytuacje awarii systemowej (*blackout*)[68], jak i interwencyjnego ograniczania zapotrzebowania na moc.[69]

Rozwiązania ekonomiczne i regulacyjne powinny zatem zapewniać zarówno realizację interesów państwowych oraz uwzględnić interes spółek energetycznych (niezależnie od tego, czy Skarb Państwa posiada w nich udziały), które muszą działać w warunkach rynkowych. Inwestycja powinna być przygotowana w taki sposób, aby była opłacalna w warunkach rynkowych, a budowane nowe bloki energetyczne mogły generować dodatkowe przepływy pieniężne. Natomiast otoczenie regulacyjno-prawne oraz stosowane narzędzia polityki ekonomicznej powinny dodatkowo gwarantować jej opłacalność, stabilność i przewidywalność.

Pierwszym i najważniejszym warunkiem realizacji programu rozwoju energetyki jądrowej jest zapewnienie przez rząd stabilności i wiarygodności podejmowanych przez siebie decyzji dotyczących sektora energetycznego. W tym kontekście ważna jest również stabilność regulacyjna, zwłaszcza jeśli może ona wpływać na warunki ekonomiczne przedsięwzięcia.

Dotychczasowe światowe doświadczenia pokazują różne podejścia w tym zakresie, w zależności od krajowej legislacji, struktury przemysłu oraz rynku energii. Zazwyczaj pierwszym krokiem inwestorów jest szukanie partnerów skłonnych zainwestować w projekt, co pozwala na utworzenie silniejszej kapitałowo grupy do realizacji projektu. Układy partnerstwa mogą tworzyć się w różnych konfiguracjach w zależności od krajowych ram prawnych, a zwłaszcza legislacji w sferze konkurencyjności. Umożliwia to obniżenie kosztu pozyskania finansowania dłużnego, co w przypadku elektrowni jądrowej ma kluczowe znaczenie, gdyż 60-70% udziału w jednostkowych kosztach wytwarzania energii mają koszty finansowania inwestycji. Inwestor pierwszej polskiej elektrowni jądrowej, PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. rozpoczął rozmowy z TAURON Polska Energia S.A., Eneą S.A. oraz KGHM Polska Miedź S.A. w sprawie zaangażowania kapitałowego tych spółek w proces budowy elektrowni jądrowych. W dniu 5 września 2012 r. firmy te podpisały list intencyjny dotyczący uczestnictwa w przygotowaniu, budowie i eksploatacji elektrowni jądrowej. 25 czerwca 2013 r. zostało zawarte porozumienie w sprawie kontynuowania prac związanych z wypracowaniem projektu umowy nabycia udziałów w spółce celowej do budowy i eksploatacji elektrowni jądrowej. 23 września 2013 r. strony parafowały umowę wspólników w sprawie nabycia udziałów w PGE EJ1 sp. z

[68] Np. lokalna awaria systemowa w aglomeracji szczecińskiej 8 kwietnia 2008 r., trwająca prawie dobę, według raportu PSE-Operator spowodowała straty gospodarcze w wysokości 55,5 mln PLN_{2008}, natomiast koszt niedostarczonej energii elektrycznej wyniósł 63,485 - 95,407 mln PLN_{2008}.

[69] Na początku marca 2013 r. PSE rozstrzygnęły przetarg na wykonawcę usługi „Praca Interwencyjna: Redukcja Zapotrzebowania na polecenie OSP". Koszt realizacji usługi wyceniono na 750 PLN/MWh. Warto zauważyć, że cena hurtowa energii w tym czasie wynosiła ok. 170 PLN/MWh.

o.o. Projekt umowy zakłada, że PGE sprzeda na rzecz pozostałych stron pakiet 30% udziałów w kapitale zakładowym PGE EJ Sp. z o.o., po 10% dla każdego z przyszłych wspólników, w następstwie czego PGE będzie posiadała 70% w kapitale zakładowym PGE EJ1 sp. z o.o. Umowa nabycia udziałów zawiera także zasady uczestnictwa wszystkich stron przy realizacji projektu. PGE i każdy z partnerów biznesowych będzie zobowiązany do zawarcia Umowy Nabycia Udziałów po spełnieniu się dwóch warunków zawieszających: uzyskania decyzji w sprawie bezwarunkowej zgody Prezesa UOKiK na dokonanie koncentracji oraz przyjęcia *Programu polskiej energetyki jądrowej* w drodze uchwały Rady Ministrów.

W ostatnich latach pojawiła się nowa forma partnerstwa – udział dostawcy technologii. Niektórzy sprzedawcy technologii, celem zwiększenia szans realizacji projektu, są skłonni proponować nabycie udziałów w budowanym obiekcie. Po rozwiązaniu kwestii konfliktu interesów, ścieżka ta stanowi korzystną formułę ograniczenia ryzyka związanego z budową. W tym przypadku dostawca ma szczególny interes w zakresie terminowej realizacji projektu i jego kosztach finansowych. Pierwszy przykład takiego partnerstwa w Europie pojawił się w 2012 r. przy realizacji projektu litewskiej elektrowni jądrowej Visaginas.

Interesujące podejście, nazywane modelem „Mankala" lub modelem fińskim, przyjęte zostało w Finlandii. Główny inwestor elektrowni jądrowej, a późniejszy operator - firma TVO - wraz z przedstawicielami przemysłu tego kraju wypracowali partnerstwo bazujące na zasadach odbioru energii, w którym udziałowcy mają zagwarantowaną wielkość dostaw, stosownie do ich udziału kapitałowego (partycypacja w kosztach budowy). Zamiast pobierania dywidend spółki właścicielskie mają prawo (i obowiązek) zakupu energii po kosztach jej wytworzenia, niezależnie od tego, czy koszty te są poniżej, czy też powyżej bieżącej ceny rynkowej. Zakupioną w ten sposób energią elektryczną spółki te mogą dowolnie dysponować. Ewentualne nadwyżki energii, których udziałowcy nie mogą odebrać ze względu na brak zapotrzebowania, sprzedawane są na rynku energii, a zysk może zasilić fundusz remontowy zakładu lub zostać przeznaczony na dywidendę.

Większość finansowania dłużnego stanowi bezpośrednie finansowanie komercyjne firmy (TVO) poprzez quasi-korporacyjną linię kredytową w oparciu o bilans TVO oraz krótkoterminowe ułatwienia kredytowe. Ponadto, część zadłużenia (619 mln EUR) posiada gwarancje francuskiej agencji kredytów eksportowych (COFACE).

Kolejne narzędzie wsparcia inwestycji stanowią kontrakty długoterminowe, które inwestor elektrowni zawiera z przedsiębiorstwami o energochłonnej produkcji za pośrednictwem założonej przez nich spółki celowej. Spółka taka wykupuje „z góry" prawo do zakupu określonej ilości energii elektrycznej od inwestora/wytwórcy po określonej cenie. Następnie energia jest odsprzedawana udziałowcom spółki celowej po kosztach jej zakupu od wytwórcy. W ten sposób firmy o energochłonnej produkcji zapewniają sobie niezawodne, długoterminowe dostawy energii po konkurencyjnych i przewidywalnych cenach, a inwestor zyskuje dostęp do taniego finansowania zewnętrznego. Tego typu model zastosowano we Francji dla bloku Flamanville-3, (*model Exeltium)*. „Inwestorzy" (nie są oni udziałowcami samej inwestycji budowlanej) z różnych sektorów przemysłowych, wnosząc swoje udziały do spółki celowej o nazwie Exeltium, wsparte gwarancjami, stali się stronami wieloletnich kontraktów (ponad 20 lat) na dostawy energii elektrycznej po stałych cenach, z pewnymi elementami zmiennymi. Dokonując miesięcznych płatności z góry za zakontraktowaną ilość energii, zapewniają sobie dostawy energii z możliwością dowolnego nią dysponowania. Jednocześnie udziałowcy Exeltium nie ponoszą ryzyka inwestycyjnego, gdyż inwestor/wytwórca (w tym przypadku EDF) gwarantuje wykonanie kontraktu na sprzedaż energii całą swoją bazą wytwórczą. *Model Exeltium* uzyskał akceptację KE.

W przypadku bloku Flamanville-3 (Francja) oraz Mochowce-3 i -4 (Słowacja), finansowanie oparto głównie na kapitale własnym spółek (*balance sheet financing*). EDF, krajowy publiczny operator francuski (udział państwa - 84,49%) z aktywami ponad 240 mld euro, finansuje większość nakładów na Flamanville-3 z bieżących dochodów oraz bilansu spółki. Największy włoski operator ENEL, mający 12,5% udziałów we Flamanville-3, partycypował[70] proporcjonalnie w kosztach francuskiej inwestycji.

Bloki jądrowe Mochowce-3 i -4 finansowane są głównie z operacyjnych przepływów finansowych inwestora (Slovenske Elektrarne – członek grupy ENEL), wspartych wielofunkcyjną pożyczką, zabezpieczoną korporacyjnymi przepływami finansowymi.

Mając na uwadze duże potrzeby energochłonnych gałęzi przemysłu w zakresie dostaw energii elektrycznej, ich udział w budowie i eksploatacji elektrowni jądrowych wydaje się być najlepszym rozwiązaniem dla zapewnienia bezpiecznych dostaw energii po rozsądnej cenie.

Nie należy wykluczać także pewnych form kontraktów długoterminowych. Możliwość zastosowania tego instrumentu w obecnych warunkach udzielania pomocy publicznej w UE jest wprawdzie ograniczona, jednakże, z uwagi na kontekst szczególnych ram prawnych dla inwestycji w energetykę jądrową w UE, w dalszym ciągu wymaga ona przeanalizowania.

W tym miejscu należy wskazać na wynikający z prawodawstwa europejskiego obowiązek wspierania inwestycji w energetyce jądrowej. Ma on najsilniejszą, bo traktatową podstawę prawną. Stosownie do postanowień Traktatu ustanawiającego Wspólnotę EURATOM, głównym celem Wspólnoty EURATOM jest ustanowienie niezbędnych warunków do stworzenia i szybkiego rozwoju przemysłu jądrowego. W szczególności, na instytucjach Wspólnoty EURATOM (m.in. Rada UE, KE) oraz jej państwach członkowskich ciąży obowiązek wprowadzania ułatwień inwestycyjnych oraz podejmowania innych działań na rzecz budowy elektrowni jądrowych (m.in. poprzez stymulację działań przedsiębiorstw), także w oparciu o współpracę z innymi państwami i organizacjami międzynarodowymi. W tym kontekście możliwości uzyskania pomocy publicznej dla sektora energetyki jądrowej są znacznie większe niż ma to miejsce w przypadku innych gałęzi przemysłu, gdyż wszelkie formy pomocy publicznej dla sektora jądrowego należy w pierwszej kolejności rozpatrywać poprzez pryzmat przyczyniania się do realizacji traktatowych celów Wspólnoty EURATOM. Dotychczasowe instrumenty wsparcia sektora jądrowego, nawet w przypadku ich uznania za pomoc publiczną, nigdy nie zostały zakwestionowane.

Kolejnym narzędziem wsparcia inwestycji mogłyby być kontrakty na dostawy energii elektrycznej z elektrowni jądrowej zawierane na zasadach rynkowych w formule zaakceptowanej przez KE.

Dla ułatwienia realizacji inwestycji w energetykę zeroemisyjną i niskoemisyjną wymagane będą również zmiany w strukturze rynku. W Wielkiej Brytanii rząd podejmuje działania na rzecz promocji bezpiecznej, niskoemisyjnej i przystępnej cenowo energii poprzez wprowadzenie reformy rynku energii (*Electricity Market Reform - EMR*). Wprowadzany tam pakiet reform ma być narzędziem do osiągnięcia celów klimatycznych poprzez stworzenie tych samych warunków dla wszystkich technologii zeroemisyjnych i niskoemisyjnych, bez określonych preferencji. Na EMR składają się:

- **minimalna cena uprawnień do emisji CO_2** (ustalona administracyjnie);
- **standardy poziomu emisji CO_2** (administracyjnie ustalony poziom maksymalny);
- mechanizmy wsparcia finansowego dla wybranych technologii (zeroemisyjnych i niskoemisyjnych):

[70] W styczniu 2013 r. ENEL podjął decyzję o wycofaniu się z tej inwestycji.

- **kontrakt różnicowy** - długoterminowy kontrakt zapewniający stabilne wpływy dla wytwórcy energii,
- **kontrakt na moc** - kontrakt na dyspozycyjność mocy w systemie gwarantujący stały poziom wpływów dla wytwórcy,
- **kontrakt mieszany** - kontrakt na dyspozycyjność mocy w systemie gwarantujący wsparcie w określonych sytuacjach rynkowych.

Cześć z powyższych rozwiązań jest interesująca z punktu widzenia możliwości wspierania projektów inwestycyjnych również w polskiej energetyce.

Oprócz struktury organizacyjnej, inną drogą ograniczenia ryzyka w związku z realizacją projektu jądrowego, w tym ryzyka finansowego, jest wybór technologii reaktora już sprawdzonego, gdyż doświadczenia uzyskane w procesie budowy i eksploatacji dostarczają dużo użytecznych danych dla inwestorów zamierzających zaangażować się w projekt. Budowa serii bloków tego samego typu powoduje bowiem obniżenie jednostkowych nakładów dla każdego kolejnego bloku[71].

Równolegle do ww. ścieżek „przemysłowych", także sektor finansowy wprowadził szereg narzędzi ograniczania ryzyka, takich jak: gwarancje bankowe, obligacje projektowe (*project bonds*), itp. W 2012 r. Europejski Bank Inwestycyjny i KE uruchomiły fazę pilotażową inicjatywy dotyczącej obligacji projektowych, której celem jest zwiększenie finansowania kluczowych projektów infrastruktury (transport, energia, telekomunikacja) poprzez przyciągnięcie inwestorów instytucjonalnych (m.in. fundusze emerytalne i zakłady ubezpieczeń).

Jednakże, wszystkie te instrumenty będą dostępne jedynie w przypadku projektu z solidną podstawą biznesową. Projekt jądrowy opierać się będzie na jasnej wizji krajowej polityki energetycznej, powinien mieć dobrą prognozę długoterminową warunków rynkowych, oraz będzie realizowany przez spółkę z silnymi zasadami zarządzania i godnymi zaufania partnerami oraz dobrym planem biznesowym, określającym spodziewane przepływy finansowe i zwroty z inwestycji.

Kryzys finansowy zwiększył trudności w dostępie do rynków finansowych i wzmocnił oczekiwania potencjalnych partnerów finansowych w odniesieniu do ograniczania ryzyka i zwrotu na inwestycji. Z tych powodów, w przypadku realizacji nowych projektów, użyteczne będzie zwrócenie się do międzyrządowych i krajowych instytucji publicznych o zabezpieczenie części inwestycji i zwiększenie w ten sposób zaufania do całego przedsięwzięcia.

7.3. KOSZTY REALIZACJI I ŹRÓDŁA FINANSOWANIA INWESTYCJI

Budowa elektrowni jądrowych jest procesem stosunkowo długotrwałym i kosztownym. Z otrzymanych od inwestora informacji wynika, iż doświadczenia ostatnich kilku lat wskazują na wzrost prognozowanych nakładów inwestycyjnych dla projektów jądrowych w stosunku do prognoz sprzed rozpoczęcia budowy bloków z reaktorami III generacji w Europie i USA. W porównaniu do roku 2009, oficjalne prognozy nakładów inwestycyjnych prototypowych projektów realizowanych w Europie (bloki EPR w Olkiluoto i Flamanville) znacząco wrosły, przekraczając poziom 5,0 mln EUR/MW. Wpływ na rosnący poziom jednostkowych kosztów inwestycyjnych ma fakt, iż realizowane aktualnie projekty to tzw. FOAK - First-of-a-kind, czyli pierwsze realizacje w danej technologii (bloki

[71] Potwierdziła to m.in. analiza przeprowadzona przez PricewaterhouseCoopers dla rządu brytyjskiego: *The fleet effect: The economic benefits of adopting a fleet approach to nuclear new build in the UK*, PricewaterhouseCoopers, Londyn, grudzień 2012.

prototypowe). Kolejne realizacje powinny być bardziej efektywne kosztowo, co potwierdza budowa serii czterech bloków APR1400 w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, dla których nakłady inwestycyjne wynoszą 3,57 mln USD/MW, czyli 2,68 mln EUR/MW. Bloki te nie są prototypami, ale kolejnymi z serii, którą zapoczątkowano w kraju producenta.

ARE w swojej analizie założyła nakłady na 1 MW mocy zainstalowanej w wysokości 4 mln EUR jako górną granicę. Uzasadnione zatem wydaje się przyjęcie założenia, że inwestor pierwszej polskiej elektrowni jądrowej otrzyma od dostawców technologii oferty z cenami znacząco niższymi niż te dla bloków prototypowych, będących obecnie w budowie w Europie i USA, zwłaszcza że rynek bloków jądrowych, przez najbliższe 10 lat, będzie rynkiem kupującego.

Znaczenie ma także rodzaj technologii, która zostanie wybrana, oraz związana z nią moc całkowita elektrowni. W chwili obecnej można jedynie określić, jaki przybliżony poziom nakładów będzie konieczny do realizacji polskiego projektu. W oparciu o powyższe *benchmarki*, można ostrożnie przyjąć, iż szacunkowe nakłady inwestycyjne związane z przygotowaniem i realizacją budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce o mocy ok. 3000 MW mogą kształtować się na poziomie od około 40 do 60 mld PLN, przy uwzględnieniu nakładów na przygotowanie terenu i infrastrukturę pomocniczą elektrowni.

Nakłady inwestycyjne OVN dla nowo budowanych bloków jądrowych w Europie i Stanach Zjednoczonych przedstawia poniższe zestawienie.

Tabela 7.1. Nakłady inwestycyjne OVN dla nowo budowanych bloków elektrowni jądrowych w Europie i Stanach Zjednoczonych.

Elektrownia/bloki	Typ reaktora	Etap inwestycji	tys. GBP'2011/MW	tys. EUR'2012/MW
Turkey Point 6&7	2× AP1000	Projekt	2635	3069
Bellefonte 3&4	2× AP1000	Projekt	2347	2734
Callaway	1× EPR	Projekt	2874	3348
VC Summer	2× AP1000	Projekt*	2843	3311
Lee Plant	2× AP1000	Projekt	3226	3758
Vogtle 3&4	2× AP1000	Projekt*	3249	3784
Calvert Cliffs 3	1× EPR	Projekt	3606	4200
Levy Country 1&2	2× AP1000	Projekt	3257	3794
Bell Bend	1× EPR	Projekt	4351	5068
Flamanville-3	1× EPR	Budowa	3527	4108
Olkiluoto-3	1× EPR	Budowa	3131	3647

źródło: *Cost estimates for nuclear Power in UK*, Imperial College Centre for Energy Policy and Technology, UK, August 2012.

Zastosowano przelicznik 1EUR=0,88GBP (zgodnie z materiałem źródłowym), oraz wskaźnik CPI w 2012r. w Strefie Euro na poziomie 2,5% (Eurostat).

* budowa bloków rozpoczęła się w marcu 2013 r.

Konkretne wielkości nakładów oraz model finansowania znane będą po przeprowadzeniu przez inwestora postępowania przetargowego na wybór dostawcy technologii reaktora i głównego wykonawcy budowy (kontrakt typu EPC - Engineering, Procurement and Construction).

Z przeprowadzonych przez inwestora analiz wynika, iż do realizacji projektu, po stworzeniu krajowego konsorcjum, niezbędny jest udział inwestora strategicznego. Kilku takich inwestorów już wyraziło swoje zainteresowanie uczestnictwem w projekcie.

Przygotowanie i realizacja inwestycji mogą być finansowane ze środków własnych inwestora, środków inwestora strategicznego oraz ze źródeł zewnętrznych (pożyczki, kredyty, obligacje).

Przy realizacji projektu inwestycyjnego budowy elektrowni jądrowej możliwe jest skorzystanie z finansowania przez:

- agencje kredytów eksportowych,
- międzynarodowe instytucje finansowe, w tym banki.

Dodatkowo, z uwagi na skalę, złożoność oraz wysoki poziom ryzyka realizowanego projektu inwestycyjnego może okazać się konieczna aktywna rola Państwa przy wspieraniu działań inwestora w zapewnieniu finansowania.

7.3.1. AGENCJE KREDYTÓW EKSPORTOWYCH

W obecnych uwarunkowaniach, w światowej gospodarce charakteryzującej się ograniczoną płynnością źródeł zagranicznych, kredyty eksportowe oferowane przez agencje kredytów eksportowych z krajów, w których taka instytucja jest zlokalizowana, mają szczególne znaczenie, stymulując eksport towarów i usług poprzez zapewnienie długoterminowego finansowania na atrakcyjnych warunkach.

Kredyty eksportowe to specjalne instrumenty finansowe, które m.in. pozwalają zagranicznemu nabywcy eksportowanych towarów lub usług na odroczenie płatności, uzyskanie zabezpieczeń lub gwarancji. Instrumenty te zazwyczaj powiązane są ze wsparciem rządowym – kredytami rządowymi, ubezpieczeniami kredytów eksportowych, dopłatami do oprocentowania kredytów eksportowych, lub innym oficjalnym instrumentem wsparcia.

Porozumienie OECD w sprawie oficjalnie wspieranych kredytów eksportowych określa graniczne, czyli najbardziej korzystne dopuszczalne, parametry kredytów eksportowych dla importerów mogących korzystać z oficjalnego wsparcia. Porozumienie to w sposób szczególny traktuje m.in. oficjalne wspieranie kredytów na eksport dotyczący elektrowni jądrowych, określając najbardziej korzystne warunki finansowe, z których m.in. Polska mogłaby skorzystać, pozyskując technologię dla elektrowni jądrowych od zagranicznych dostawców. Dotyczy to umów w zakresie:

- eksportu całości lub części elektrowni jądrowych,
- modernizacji istniejących elektrowni jądrowych,
- dostaw paliwa jądrowego oraz wzbogacania uranu,
- postępowania z wypalonym paliwem jądrowym.

Zgodnie z *Porozumieniem OECD*, poprzez kredyty eksportowe udzielane na specjalnych zasadach możliwe jest sfinansowanie do 85 % kosztów urządzeń, usług inżynierskich, części zapasowych oraz materiałów pochodzących z krajów siedziby agencji kredytów eksportowych. Wielkość ta może zostać zwiększona przez finansowanie lokalnych kosztów, do 30% wartości importu, składki ubezpieczeniowej oraz odsetek w trakcie budowy.

7.3.2. MIĘDZYNARODOWE INSTYTUCJE FINANSOWE

Źródła finansowania przygotowania i realizacji inwestycji mogą pochodzić ze środków własnych inwestora lub z kapitału obcego – źródeł zewnętrznych. Istotną rolę w tym zakresie odgrywają

instytucje finansowe, w tym banki. Spowolnienie gospodarcze oraz światowy kryzys finansowy ograniczył jednak zasadniczo możliwości finansowania dużych projektów inwestycyjnych przez poszczególne instytucje. Wśród międzynarodowych instytucji finansowych oferujących finansowanie dla takich projektów wymienić można: Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju – EBRD oraz Europejski Bank Inwestycyjny – EIB. Możliwe jest również pozyskanie środków z EURATOM poprzez instrument pożyczkowy - *Euratom Loan Facility*. Rola tych instytucji i instrumentów przy realizacji inwestycji w energetyce jądrowej jest jednak rolą uzupełniającą.

7.3.3. SKARB PAŃSTWA

Z uwagi na skalę, złożoność oraz wysoki poziom ryzyka biznesowego realizowanego projektu inwestycyjnego może okazać się konieczna aktywna rola państwa dla zapewnienia stabilności ekonomicznej inwestycji. Osiągnąć ją można poprzez zapewnienie przewidywalności ekonomicznej, jak również stabilności otoczenia regulacyjnego. Umożliwi to i ułatwi inwestorowi prowadzenie negocjacji z partnerem zagranicznym oraz instytucjami finansowymi.

Konkretne możliwości i propozycje wsparcia finansowego będą znane po wykonaniu przez inwestora studium wykonalności projektu. W ramach studium wykonalności przygotowany zostanie model finansowy projektu, który będzie uszczegóławiany wraz z postępem prac nad inwestycją.

W tym czasie będzie mógł być również określony zakres wymaganego wsparcia państwa dla budowy elektrowni jądrowej, na przykład poprzez udzielnie gwarancji kredytowych Skarbu Państwa, bądź zastosowanie innych instrumentów finansowych lub regulacyjnych, niezbędnych do realizacji tego strategicznego projektu. Decyzję w tym zakresie podejmie Rada Ministrów, po kompleksowych i szczegółowych analizach mechanizmów funkcjonowania rynku energii, uwzględniając konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa.

Należy pamiętać, że wsparcie państwa dla inwestycji jądrowej nie musi oznaczać wsparcia o charakterze finansowym. Mogą to być również działania polegające na wdrożeniu odpowiednich mechanizmów rynkowych lub zapewnienie możliwości pracy elektrowni jądrowych w podstawie obciążenia systemu elektroenergetycznego.

MG na bieżąco monitoruje wdrażane w różnych krajach systemy wsparcia inwestycji pod kątem ich możliwości zastosowania w Polsce. W pracach nad systemem wsparcia będzie można wykorzystać m.in. doświadczenia brytyjskie, w tym również procedurę negocjacji z KE. Tym niemniej, ze względu na specyfikę rynku krajowego, pewne zasadnicze kwestie odnoszą się tylko do Polski, jak np. infrastruktura stanowiąca własność państwa, ceny energii uzależnione od czynników zewnętrznych, a także horyzont czasowy na przeprowadzenie takiego procesu. Dlatego też na obecnym etapie prac jest za wcześnie jest na prezentowanie konkretnych rozwiązań, których wdrożenie będzie wymagało współdziałania administracji i inwestora.

ROZDZIAŁ 8. WYBÓR LOKALIZACJI

8.1. PRZEGLĄD STUDIÓW LOKALIZACJI ELEKTROWNI JĄDROWYCH PROWADZONYCH W POLSCE DO 1990 R.

Studia zmierzające do wyboru lokalizacji pierwszej elektrowni jądrowej o mocy około 2 000 MW rozpoczęte zostały w połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Poszukiwania koncentrowały się w dwóch rejonach nadmorskich: Szczecin – Kołobrzeg i Hel – Ustka. Podjęta decyzja o budowie elektrowni Dolna Odra spowodowała, że z dalszych prac lokalizacyjnych wyłączony został rejon Szczecin – Kołobrzeg. W 1969 r. do analiz lokalizacyjnych włączony został rejon dolnej Wisły.

Przeprowadzone w latach 1969 – 1970 studia lokalizacyjne w rejonie Hel – Ustka i w rejonie dolnej Wisły umożliwiły Komisji Planowania przy Radzie Ministrów wydanie, w grudniu 1972 r., decyzji o ustaleniu lokalizacji dla pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce nad Jeziorem Żarnowieckim. Budowa Elektrowni Jądrowej „Żarnowiec" rozpoczęta została w 1982 r. (przy czym prace objęte wymaganiami BJiOR rozpoczęto w listopadzie 1985 r.).

Studia lokalizacyjne dla drugiej elektrowni jądrowej prowadzono przy założeniu, że będzie to elektrownia z czterema blokami o mocy 1000 MW każdy. Badania prowadzone były w północnej części kraju (na północ od umownej linii Warszawa – Poznań), ze względu na występowanie tam większych zasobów wody oraz usytuowania krajowej bazy surowców energetycznych (węgla kamiennego i brunatnego) w południowej części kraju.

Na podstawie studiów i badań, a także uzyskanych opinii i uzgodnień Komisja Planowania przy Radzie Ministrów zaopiniowała pozytywnie lokalizację Warta – Klempicz, a ówczesny wojewoda pilski w czerwcu 1988 r. podjął decyzję o ustaleniu lokalizacji drugiej elektrowni jądrowej Warta w pobliżu miejscowości Klempicz.

Równolegle z końcową fazą studiów i badań lokalizacyjnych dla drugiej elektrowni jądrowej prowadzone były badania lokalizacyjne w celu przygotowania materiałów do rozpoczęcia procesu lokalizacyjnego dla trzeciej i następnych elektrowni.

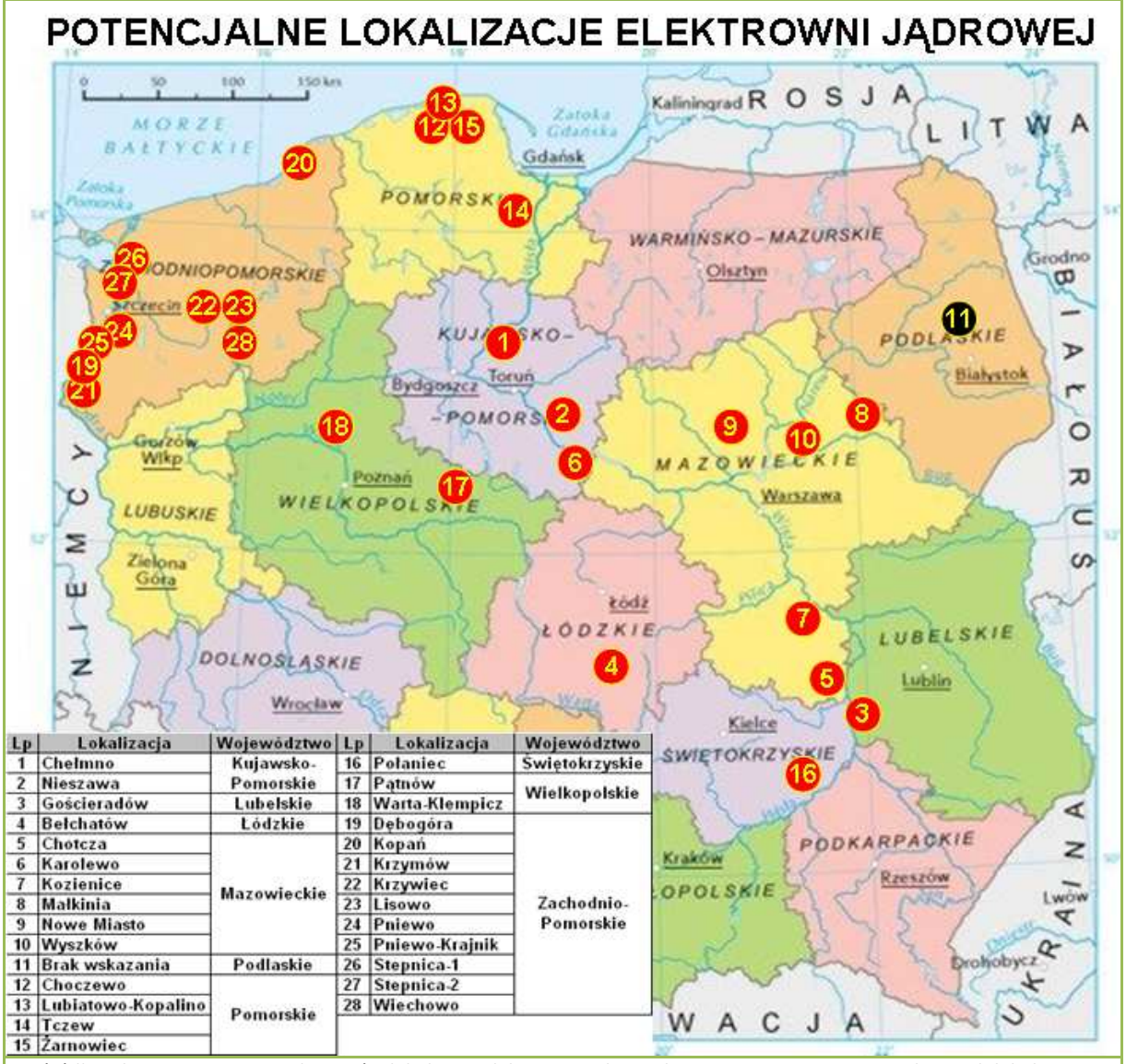
W pierwszym etapie wykonano makroprzestrzenną analizę możliwości lokalizacji elektrowni jądrowych na terenie całej Polski i dokonano wyboru 62 potencjalnych rejonów lokalizacji. Etap zakończono w 1989 r. W etapie drugim ograniczono listę lokalizacji do 29 obszarów. Dalsze studia i badania zostały przerwane ze względu na rezygnację z realizacji programu rozwoju energetyki jądrowej.

8.2. STAN PRAC NAD WYBOREM LOKALIZACJI PLANOWANEJ ELEKTROWNI JĄDROWEJ

W rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 maja 2009 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej zobligowano go do przygotowania programu rozwoju energetyki jądrowej, zawierającego m.in. potencjalne lokalizacje dla elektrowni jądrowych.

W 2009 r. MG, w porozumieniu z samorządami, dokonało aktualizacji propozycji lokalizacyjnych elektrowni jądrowych rozważanych do 1990 r. Zebrano również nowe oferty. Na tej podstawie opracowano listę 28 potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowych. Lokalizacje te przedstawiono na rysunku nr 8.1.

Rys. 8.1. Mapa propozycji lokalizacyjnych elektrowni jądrowych otrzymanych przez Ministerstwo Gospodarki w 2009 r.

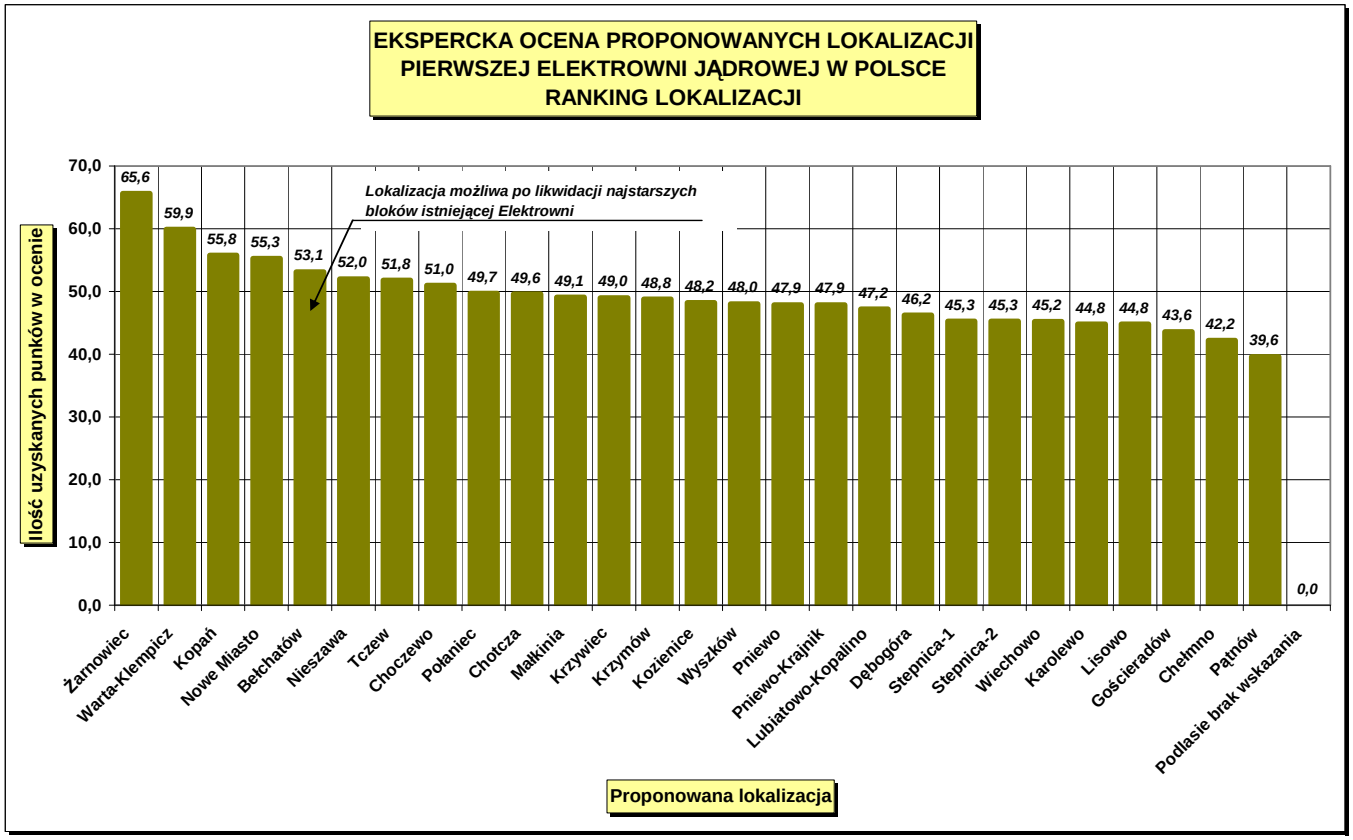


Lp	Lokalizacja	Województwo	Lp	Lokalizacja	Województwo
1	Chełmno	Kujawsko-Pomorskie	16	Połaniec	Świętokrzyskie
2	Nieszawa		17	Pątnów	Wielkopolskie
3	Gościeradów	Lubelskie	18	Warta-Klempicz	
4	Bełchatów	Łódzkie	19	Dębogóra	Zachodnio-Pomorskie
5	Chotcza	Mazowieckie	20	Kopań	
6	Karolewo		21	Krzymów	
7	Kozienice		22	Krzywiec	
8	Małkinia		23	Lisowo	
9	Nowe Miasto		24	Pniewo	
10	Wyszków		25	Pniewo-Krajnik	
11	Brak wskazania	Podlaskie	26	Stepnica-1	
12	Choczewo	Pomorskie	27	Stepnica-2	
13	Lubiatowo-Kopalino		28	Wiechowo	
14	Tczew				
15	Żarnowiec				

źródło: *Ekspertyza na temat kryteriów lokalizacji elektrowni jądrowych oraz wstępna ocena uzgodnionych lokalizacji*, Energoprojekt-Warszawa, Warszawa 2009

W 2010 r., na zlecenie MG, opracowany został dokument pt: *Ekspertyza na temat kryteriów lokalizacji elektrowni jądrowych oraz wstępna ocena uzgodnionych lokalizacji*. W ramach pracy wykonano ranking lokalizacji, biorąc pod uwagę ekspercką ocenę 17 kryteriów ewaluacyjnych (ostatnie miejsce w rankingu ma lokalizacja, dla której nie przekazano współrzędnych geograficznych, co z przyczyn formalnych uniemożliwiło jej uwzględnienie w rankingu). Wynik oceny przedstawiono na wykresie 8.1.

Wykres 8.1. Ranking 28 potencjalnych lokalizacji



źródło: *Ekspertyza na temat kryteriów lokalizacji elektrowni jądrowych oraz wstępna ocena uzgodnionych lokalizacji*, Energoprojekt-Warszawa, Warszawa 2009

Wyniki pracy opublikowano na stronie internetowej MG i przekazano potencjalnemu inwestorowi pierwszej polskiej elektrowni jądrowej, PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., do dalszych badań i analiz.

Zgodnie z ustawą - Prawo atomowe, do obowiązków inwestora należy wybór lokalizacji elektrowni jądrowej i przeprowadzenie szczegółowych analiz lokalizacyjnych.

W związku z tym, PGE S.A. prowadziła własne rozpoznanie potencjalnych lokalizacji pierwszej elektrowni jądrowej. W dniu 25 listopada 2011 r. inwestor – PGE S.A., podał do wiadomości listę trzech potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej. Na liście znalazły się:

- Choczewo, woj. pomorskie, gm. Choczewo,
- Żarnowiec, woj. pomorskie, gm. Krokowa i Gniewino (rejon byłej budowy EJ Żarnowiec),
- Gąski, woj. zachodniopomorskie, gm. Mielno.

Informacje w tym zakresie zostały uwzględnione w *Prognozie oddziaływania na środowisko Programu PEJ* oraz w konsultacjach społecznych.

Wskazanie tych lokalizacji poprzedzone było analizą i oceną potencjalnych lokalizacji, zgodnie ze *Strategią oceny i wyboru lokalizacji elektrowni jądrowej*, opracowaną w czerwcu 2011 r.

Proces wyboru docelowej lokalizacji elektrowni jądrowej, opisany w ww. strategii, składa się z 3 głównych etapów:

1. Poszukiwanie i ocena lokalizacji. Wskazanie lokalizacji do badań lokalizacyjnych i środowiskowych.
2. Badania lokalizacyjne i środowiskowe dla 3 rekomendowanych lokalizacji.
3. Wybór docelowej lokalizacji.

Proces poszukiwania i oceny lokalizacji opracowano przy uwzględnieniu przepisów prawa, międzynarodowych wytycznych i najlepszych praktyk, a także przy wsparciu międzynarodowych firm inżynieryjnych oraz doświadczonych doradców, mających udokumentowane doświadczenie w zakresie wsparcia wyboru lokalizacji dla elektrowni jądrowych oraz zarządzania projektami i inwestycjami w energetyce jądrowej. W procesie oceny określono obszar geograficzny badań, w ramach którego, na podstawie opracowanego zestawu kryteriów kwalifikacyjnych oraz techniczno-organizacyjnych, wyłoniono drogą eliminacji i zawężania wyboru listę lokalizacji – kandydatów. Listę tę poddano następnie analizie wielokryteriowej uwzględniającej różne wagi poszczególnych kryteriów, w zależności od ich znaczenia dla projektu elektrowni jądrowej, tak, aby uzyskać ranking określający przydatność poszczególnych lokalizacji. Z powstałego rankingu wybrano krótką listę lokalizacji-kandydatów, które zostały rekomendowane do przeprowadzenia dalszych badań lokalizacyjnych i środowiskowych. Badania lokalizacyjne i środowiskowe, oparte o istniejące w Polsce regulacje prawne mają za zadanie ostatecznie potwierdzić przydatność badanych lokalizacji do posadowienia elektrowni jądrowej oraz pozwolić na uzyskanie wymaganych prawem pozwoleń, niezbędnych do rozpoczęcia inwestycji.

W lutym 2013 r. rozpoczęto przygotowania do badań lokalizacyjnych i środowiskowych równolegle w dwóch lokalizacjach: „Choczewo" i „Żarnowiec". Wyniki ww. badań pozwolą wskazać docelową lokalizację pierwszej polskiej elektrowni jądrowej.

8.3. WYMAGANIA ROZPATRYWANE PRZEZ INWESTORA DLA LOKALIZACJI ELEKTROWNI JĄDROWYCH

Wybór odpowiedniej lokalizacji jest ważnym elementem zapewnienia bezpieczeństwa elektrowni jądrowej. Wymaga on rozważenia następujących aspektów:

- Oddziaływania elektrowni jądrowej na otoczenie, zarówno w czasie normalnej pracy, jak i podczas awarii projektowych i pozaprojektowych. Oddziaływania te nie mogą powodować skutków większych niż dopuszczalne według obowiązujących przepisów. Oznacza to, że projekt, budowa i eksploatacja elektrowni jądrowej muszą uwzględniać ograniczenia wynikające z warunków lokalizacji;
- Oddziaływania środowiska naturalnego i człowieka na elektrownię jądrową. Oddziaływania te nie mogą spowodować skutków zagrażających bezpieczeństwu elektrowni jądrowej. Dlatego też elektrownia jądrowa musi być zaprojektowana, zbudowana i eksploatowana z uwzględnieniem wszystkich potencjalnych zagrożeń wynikających z danej lokalizacji.

Najważniejszymi czynnikami branymi pod uwagę w procesie wyboru lokalizacji będą: dostępna powierzchnia działki pod elektrownię i zaplecze budowlane, dostęp do wody chłodzącej, możliwość wyprowadzenia mocy z elektrowni, budowa geologiczna i stabilność sejsmiczna terenu, gęstość i rozkład zaludnienia okolic elektrowni, ograniczenia budowy i eksploatacji elektrowni ze względu na warunki otoczenia, w tym ochronę środowiska i zagospodarowanie terenu, dostęp do szlaków komunikacyjnych, brak zagrożeń ze strony przyrody i działalności prowadzonej przez człowieka oraz

odpowiednie warunki meteorologiczne. Badania lokalizacyjne będą prowadzone zgodnie z ustawą - Prawo atomowe oraz przepisami wykonawczymi, zwłaszcza rozporządzeniem Rady Ministrów z 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu przeprowadzania oceny terenu przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego, przypadków wykluczających możliwość uznania terenu za spełniający wymogi lokalizacji obiektu jądrowego oraz w sprawie wymagań dotyczących raportu lokalizacyjnego dla obiektu jądrowego.

ROZDZIAŁ 9. PRZYGOTOWANIE I WYMAGANE ZMIANY KRAJOWEGO SYSTEMU PRZESYŁOWEGO

9.1. GŁÓWNE UWARUNKOWANIA

W celu zapewnienia niezawodnej pracy elektrowni jądrowej konieczne jest odpowiednie powiązanie jej z KSE. Sposób powiązania elektrowni jądrowej z KSE powinien gwarantować zarówno niezawodne wyprowadzenie mocy w głąb sytemu elektroenergetycznego, jak i odpowiednią niezawodność zasilania jej potrzeb własnych w stanach normalnej pracy sieci oraz w stanach pozakłóceniowych.

Z uwagi na wielkość mocy, elektrownia jądrowa będzie przyłączona do krajowej sieci przesyłowej (KSP) obejmującej linie i stacje o napięciu 220 i 400 kV. Sieć 220 kV stanowi strukturę dobrze rozbudowaną i wielokrotnie zamkniętą, zaś sieć 400 kV jest stosunkowo dobrze rozwinięta na południu kraju, natomiast w części wschodniej i północnej nie stanowi w pełni zamkniętego układu sieciowego.

9.2. PROPOZYCJE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ROZWOJU KSE

Rolę Operatora Systemu Przesyłowego (OSP) w Polsce pełni spółka Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE). OSP planuje rozwój sieci przesyłowej w perspektywie długookresowej (co najmniej 15 letniej) w taki sposób, aby zapewnić pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną, niezawodną pracę całego KSE, oraz aby stworzyć odpowiednie warunki dla uczestników rynku energii elektrycznej (wytwórcom i odbiorcom).

Strategicznymi działaniami OSP ujętymi w planie rozwoju sieci przesyłowej (PRSP) są:

- Zwiększanie zdolności przesyłowych KSP poprzez budowę nowych, wielotorowych linii 400 kV (również z wykorzystaniem korytarzy istniejących linii 220 kV);
- Przeprowadzenie inwestycji sieciowych związanych z rozbudową i modernizacją linii i stacji 400 i 220 kV;
- Zwiększanie pewności zasilania odbiorców energii elektrycznej, w tym odbiorców dużych aglomeracji miejskich;
- Zwiększanie pewności i niezawodności pracy KSE oraz obniżanie strat przesyłowych;
- Wzmocnienie połączeń transgranicznych umożliwiających wzajemne dostawy energii elektrycznej z państwami sąsiednimi.

Na etapie prac przygotowawczych do budowy elektrowni jądrowej konieczne jest podjęcie prac nad ustaleniem podstawowych kryteriów systemowych, jakie powinien spełniać układ przyłączenia elektrowni jądrowej do KSE. Opracowania wymagają m. in. następujące kwestie:

- wybór schematu głównego układu (projektu) stacji przy elektrowni jądrowej,
- dopuszczalna, ze względów niezawodności, maksymalna długość linii wyprowadzających moc z transformatorów blokowych do stacji,
- liczba linii wyprowadzających moc z elektrowni jądrowej i ich zdolności przesyłowych (w zależności od mocy zainstalowanej w elektrowni),

- opracowanie odpowiedniego układu zasilania potrzeb własnych elektrowni jądrowej
- kryteria niezawodności pracy sieci przesyłowych i dystrybucyjnych wpływających na pracę elektrowni jądrowej.

Zadania te powinny być realizowane przy ścisłej współpracy PSE, lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD) i inwestora przy wsparciu niezależnych konsultantów i ekspertów.

Niezależnie od lokalizacji, przyłączenie elektrowni jądrowej do sieci będzie wymagało rozbudowy sieci przesyłowej, w tym przede wszystkim sieci o napięciu 400 kV. Dlatego też działania związane z rozbudową infrastruktury sieciowej, zarówno stacyjnej, jak i liniowej, należy podjąć ze znacznym wyprzedzeniem w stosunku do procesu budowy elektrowni jądrowej. W tym celu należy jak najwcześniej wykonać wariantowe analizy systemowe, uwzględniające budowę elektrowni jądrowej we wszystkich rozważanych lokalizacjach. Określony zakres niezbędnej rozbudowy systemu przesyłowego, wspólny dla wszystkich wariantów, zostanie wprowadzony do Planu rozwoju systemu elektroenergetycznego PSE S.A. niezwłocznie po uzyskaniu rezultatów wykonanych analiz, zaś odpowiednie inwestycje rozpoczęte.

Docelowy zakres rozbudowy sieci przesyłowej w celu przyłączenia EJ do sieci określony zostanie po złożeniu przez inwestora wniosku o wydanie warunków przyłączenia, w którym podane zostaną, m.in., ostateczna lokalizacja elektrowni oraz jej moc. Wtedy też należy rozpocząć inwestycje sieciowe specyficzne dla danej technologii i lokalizacji.

9.3. PROBLEMY DO ROZWIĄZANIA

Realizacja inwestycji sieciowych na potrzeby wyprowadzenia mocy z dużych jednostek wytwórczych, w tym elektrowni jądrowych, wymaga kilkuletniego okresu przygotowawczego oraz realizacji. Na gruncie obowiązujących regulacji prawnych proces ten może zająć około 7 – 10 lat. Analizując poszczególne etapy procesu inwestycyjnego w zakresie inwestycji sieciowych należy stwierdzić, że relatywnie najdłużej trwa etap przygotowania inwestycji.

Opisane powyżej podejście do rozwoju KSE umożliwi realizację rozbudowy sieci przesyłowej zgodnie z harmonogramem budowy elektrowni jądrowej, a w konsekwencji wyprowadzenie z elektrowni jądrowej pełnej mocy od chwili jej uruchomienia.

Ułatwienia w prowadzeniu inwestycji sieciowych dla energetyki jądrowej wprowadziła ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących [72]. Narzędzia prawne pozwalające na efektywniejsze prowadzenie wszystkich inwestycji sieciowych zawiera zaś projekt ustawy o korytarzach przesyłowych. Trudno jednak na tym etapie przesądzić kiedy ustawa wejdzie w życie.

Ponadto, należy zwrócić uwagę na najnowsze rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 347/2013 z dnia 17 kwietnia 2013 r. w sprawie wytycznych dotyczących transeuropejskiej infrastruktury energetycznej, uchylające decyzję nr 1364/2006/WE oraz zmieniające rozporządzenia (WE) nr 713/2009, (WE) nr 714/2009 i (WE) nr 715/2009[73].

W przypadku, gdyby wyprowadzenie mocy z elektrowni jądrowej było dokonywane po liniach objętych statusem PCI (co jest możliwe, z uwagi na korytarz TEN-E płn. – płd.), możliwe będzie

[72] Dz. U. Nr 135, poz. 789 oraz Dz. U. z 2012 r., poz. 951.
[73] Dz. Urz. UE L 115 z 25.04.2013, s. 39.

skorzystanie z dodatkowych przywilejów w zakresie „szybkiej ścieżki w wydawaniu pozwoleń na budowę takiej infrastruktury przesyłowej”.

ROZDZIAŁ 10. OCHRONA ŚRODOWISKA

10.1. ROLA ENERGETYKI JĄDROWEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA I KLIMATU

Ochrona klimatu wraz z przyjętym przez UE pakietem klimatyczno-energetycznym powoduje konieczność przestawienia produkcji energii elektrycznej na technologie o niskiej lub zerowej emisji CO_2. W istniejącej sytuacji szczególnego znaczenia nabrało wykorzystywanie wszelkich dostępnych technologii zeroemisyjnych i niskoemisyjnych z równoległym podnoszeniem poziomu bezpieczeństwa energetycznego i obniżaniem emisji zanieczyszczeń przy zachowaniu efektywności ekonomicznej.

Powyższe uwarunkowania znalazły odzwierciedlenie w *Polityce energetycznej Polski do 2030 r*. Jak wspomniano wcześniej, jednym z jej celów jest: „Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko”.

Głównymi celami polityki energetycznej w tym obszarze są:

- ograniczenie emisji CO_2 do 2020 r. przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji SO_2 i NO_x oraz pyłów do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,
- ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych,
- minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,
- zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Prowadzone w ostatnim okresie prace nad podniesieniem poziomu bezpieczeństwa reaktorów doprowadziły także do zmniejszenia oddziaływania elektrowni jądrowych na środowisko w przypadku ewentualnej poważnej awarii. Elektrownie jądrowe nie emitują tlenków siarki i azotu, pyłów ani toksycznych substancji chemicznych. Nie emitują też dwutlenku węgla, a wielkości emisji występujących w innych etapach cyklu paliwowego (np. przy przewozie rudy uranowej z kopalni do miejsca jej oczyszczania) są porównywalne z poziomami emisji dla elektrowni wiatrowych i elektrowni wodnych.

Na rys. 10.1. przedstawiono porównanie emisji gazów cieplarnianych przy wytwarzaniu energii elektrycznej z wykorzystaniem różnych nośników energii pierwotnej – na podstawie danych Światowej Rady Energetycznej, natomiast na rys. 10.2 porównanie kosztów zewnętrznych wytwarzania energii elektrycznej dla różnych technologii[74].

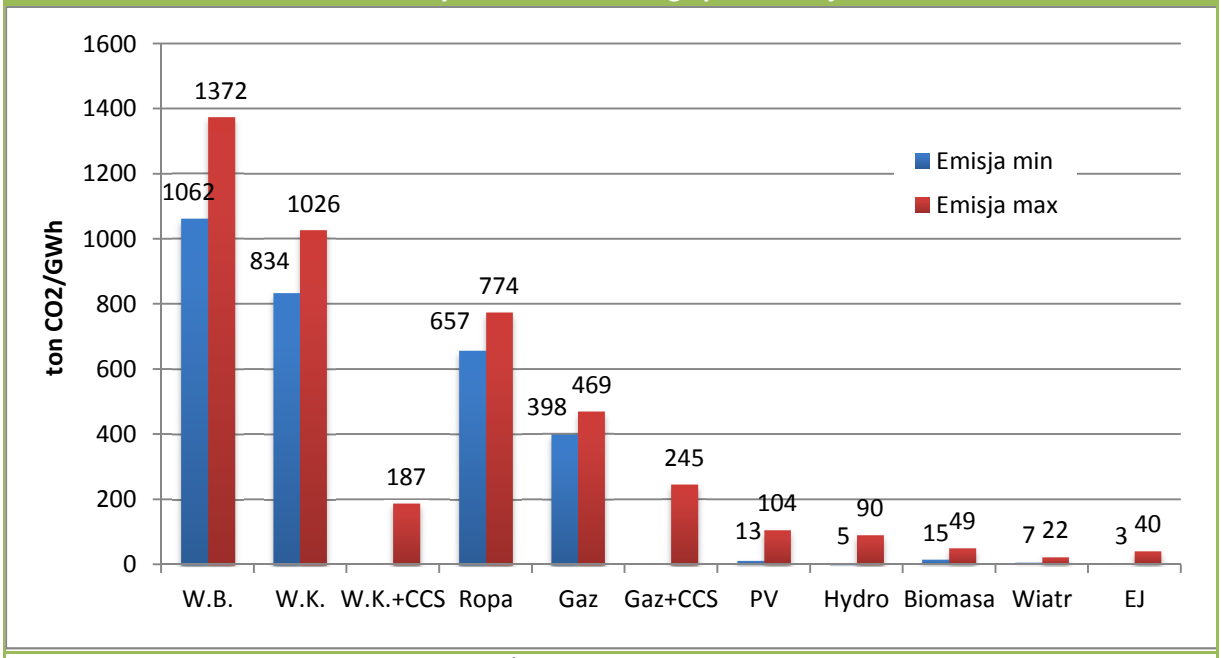
Dane zbierane systematycznie przez urzędy dozoru jądrowego w różnych krajach wskazują, że roczna dawka promieniowania na granicy strefy ochronnej reaktora (strefa ograniczonego użytkowania) wynosi od 0,01 do 0,03 mSv/rok, podczas gdy dawka od tła naturalnego w Polsce wynosi 2,5 mSv, a np. w Finlandii 7 mSv/rok. Oznacza to, że dodatkowe napromieniowanie od elektrowni jądrowych jest sto razy mniejsze od naturalnych różnic promieniowania między Finlandią, a Polską. Co więcej, nawet na terenie samej Polski występują różnice promieniowania naturalnego wielokrotnie większe, niż promieniowanie emitowane przez elektrownie jądrowe.

[74] Dane ze studium Europejskiej Agencji Środowiska – External Energy Costs – Externe, http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/estimated-average-eu-external-costs.

Pod względem kosztów zewnętrznych (tj. kosztów środowiskowych i zdrowotnych), energetyka jądrowa prezentuje się bardzo korzystnie, co potwierdza EAŚ[75]. Łączne koszty zewnętrzne dla energetyki jądrowej są porównywalne z kosztami OZE. Szczegółowe zestawienie prezentuje rys. 10.2.

W celu spełnienia wymagań ochrony środowiska, w odniesieniu do ingerencji inwestycji w środowisko, na kolejnych etapach realizacji projektu budowy elektrowni jądrowej będą dokonywane oceny oddziaływania na środowisko, zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko[76].

Rys. 10.1. Emisja gazów cieplarnianych przy wytwarzaniu energii elektrycznej z wykorzystaniem różnych nośników energii pierwotnej



źródło: Raport Światowej Rady Energetycznej, 2004

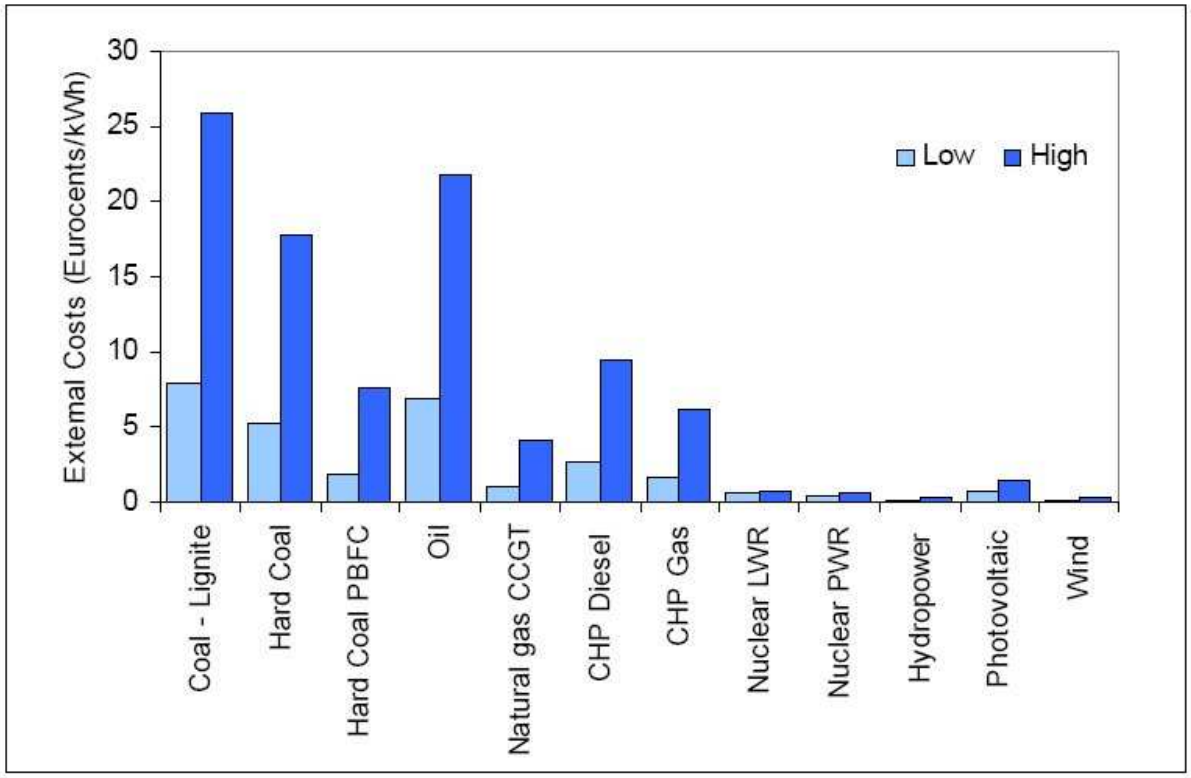
Główne zagadnienia dotyczące oceny oddziaływania na środowisko obiektów energetyki jądrowej regulują następujące akty normatywne:

- **Ustawa OOŚ -** ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.
- **Ustawa inwestycyjna -** Ustawa z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących.
- **Rozporządzenie OOŚ -** Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko[77].

W Polsce organem właściwym do przeprowadzenia procedury OOŚ dla obiektów energetyki jądrowej obligatoryjnie jest **Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska (art. 61. 3a ustawy OOŚ).** Jest to centralny organ administracji rządowej ds. ochrony środowiska oraz ochrony przyrody, wykonujący swoje zadania przy pomocy Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska podlega ministrowi właściwemu ds. środowiska.

[75] Tamże.
[76] Dz. U. z 2008r.Nr 199, poz.1227 z późn. zm.
[77] Dz. U. z 2010 r. Nr 213 poz. 1397.

Rys. 10.2. Koszty zewnętrzne energetyki jądrowej na tle innych źródeł energii wg Europejskiej Agencji Środowiska.



źródło: *Estimated average EU external costs for electricity generation technologies in 2005*, European Environment Agency, http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/estimated-average-eu-external-costs

Legenda do wykresu:
Coal - Lignite – Elektrownie na węgiel brunatny
Hard Coal – Elektrownie na węgiel kamiennny
Hard Coal PBFC – Elektrownie na węgiel kamienny z technologią kotła fluidalnego
Oil – Olej opałowy
Natural Gas CCGT – Elektrownie gazowo-parowe
CHP Diesel – Elektrociepłownie opalane olejem opałowym
CHP Gas – Elektrociepłownie gazowe
Nuclear LWR – Elektrownie jądrowe z reaktorami lekkowodnymi
Nuclear PWR – Elektrownie jądrowe z reaktorami wodnymi ciśnieniowymi
Hydropower – Elektrownie wodne
Photovoltaic – Elektrownie fotowoltaiczne
Wind – Elektrownie wiatrowe

10.2. KONSULTACJE TRANSGRANICZNE PROGRAMU PEJ

Działając zgodnie z przepisami ustawy OOŚ, projekt *Programu PEJ* poddano procesowi Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko.

MG wykonało w 2010 r. *Prognozę oddziaływania na środowisko projektu Programu PEJ.* W dniu 30 grudnia 2010 r. rozpoczęto proces udziału społeczeństwa w sporządzaniu *Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko projektu Programu PEJ*. Procedura formalnych konsultacji społecznych Prognozy oddziaływania na środowisko projektu Programu PEJ, trwała 3 miesiące – od 30 grudnia 2010 r. do 31 marca 2011 r.; w jej wyniku otrzymano uwagi ok. 300 instytucji i organizacji z całego kraju.

Ponieważ ww. *Prognoza* wykazała możliwość wystąpienia transgranicznych oddziaływań *Programu PEJ*, przeprowadzone zostało dla niego również postępowanie transgraniczne – zgodne z wymogami ww. ustawy i ratyfikowanych przez Polskę konwencji międzynarodowych – z Espoo[78] oraz z Aarhus.

W dniu 18 lipca 2011 r. rozpoczęto konsultacje transgraniczne *Prognozy* i *Programu PEJ*. Konsultacje prowadziło MG, we współpracy z GDOŚ. W ich ramach Polska przekazała zainteresowanym (narażonym) państwom przetłumaczoną część dokumentacji (*Programu PEJ* i *Prognozy oddziaływania na środowisko*), umożliwiającą ocenę potencjalnych oddziaływań.

Do udziału w konsultacjach transgranicznych zaproszono 10 państw: Litwę, Łotwę, Estonię, Szwecję, Danię, Niemcy, Austrię, Czechy, Słowację i Finlandię. Litwa, Łotwa i Estonia zrezygnowały z udziału w konsultacjach. Z pozostałymi krajami uzgodniono termin zakończenia udziału społeczeństw tych krajów w konsultacjach na 31 października 2011 r. W dniu 26 października 2011 r. do GDOŚ, będącej organem koordynującym postępowanie w kontekście transgranicznym, wpłynął wniosek Niemiec o wydłużenie czasu na konsultacje społeczne do 4 stycznia 2012 r.. Analogiczny wniosek złożyły Austria i Finlandia

Wychodząc naprzeciw wnioskom Finlandii, Austrii i Niemiec, oraz mając na uwadze przepisy prawa, mówiące o obowiązku równego traktowania wszystkich ich uczestników, postanowiono wydłużyć wszystkim krajom termin na przeprowadzenie konsultacji społecznych do 4 stycznia 2012 r..

W dniu 25 listopada 2011 r. inwestor – PGE S.A., podał do wiadomości listę trzech potencjalnych lokalizacji elektrowni jądrowej, na której znalazły się: Gąski, Choczewo i Żarnowiec.

W związku z faktem, że wśród ogłoszonych przez inwestora lokalizacji znalazła się miejscowość Gąski, której nie było na liście 27 lokalizacji wytypowanych przez MG, MG przygotowało Aneksy do:

- Prognozy Oddziaływania na Środowisko Programu PEJ,
- Programu PEJ.

W dniu 8 stycznia 2012 r. Aneksy zostały skierowane do państw uczestniczących w konsultacjach z dwudziestojednodniowym terminem na zgłaszanie uwag. Konsultacje transgraniczne Aneksów zakończono 27 lutego 2012 r., z uwagi na fakt, że Niemcy rozpoczęły proces swoich konsultacji społecznych dopiero 6 lutego 2012r.

W dniu 13 stycznia 2012 r. rozpoczęto także dwudziestojednodniowe społeczne konsultacje krajowe ww. dokumentów, które zakończyły się 3 lutego 2012 r. Do tych konsultacji zastosowano najkrótszy, dozwolony prawem, termin, ze względu na niewielką ilość zmian wprowadzonych aneksami w stosunku do poddanych już konsultacjom dokumentów.

W wyniku ww. konsultacji od uczestniczących w nich krajów otrzymano szereg uwag. Odpowiedzi na nie zostały przygotowane przez MG oraz, po ich przetłumaczeniu, przekazane do poszczególnych krajów za pośrednictwem GDOŚ. Jeżeli przekazane wyjaśnienia okazały się niewystarczające, wówczas zachodziła konieczność zorganizowania konsultacji transgranicznych w formie spotkania ekspertów na poziomie międzyrządowym. O takie spotkania poprosiły: Austria, Słowacja, Dania i Niemcy. Na spotkaniach konsultacyjnych wyjaśniono rozbieżności i udzielono odpowiedzi na dodatkowe kwestie. Na spotkaniach uzgodniono również niezbędne uzupełnienia, które miały być przesłane krajom narażonym oraz wyrażono wstępne zgody na podpisanie protokołów.

[78] Konwencja o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, podpisana w Espoo dnia 25 lutego 1991 r. (Dz. U. z 1999r. Nr 96, poz.1110).

W dniu 23 lipca 2012 r. odbyło się spotkanie pierwsze spotkanie dwustronne - ze Słowacją. Zakończyło się ono podpisaniem Protokołu, co zakończyło proces konsultacji transgranicznych z tym krajem.

Analogiczne procedury zastosowano w przypadku pozostałych krajów. Spotkanie dwustronne z Austrią odbyło się 22 listopada 2012 r., z Niemcami w dniu 27 listopada 2012 r., zaś 4 grudnia 2012 r. z Danią. Rozmowy zakończyły się podpisaniem stosownych protokołów, przy czym dopiero na początku maja 2013 r. podpisano protokół z rozmów z Austrią, co **formalnie zakończyło proces konsultacji transgranicznych *Programu PEJ***.

Wnioski ze *Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko projektu Programu PEJ* stanowią Załącznik Nr 5.

W ramach procedury uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zostanie przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko dla co najmniej dwóch lokalizacji, w wyniku której zostaną wskazane warunki realizacji przedsięwzięcia dla konkretnej lokalizacji. Szczegółowa ocena oddziaływania na środowisko dla konkretnej technologii i lokalizacji zostanie przeprowadzona zgodnie z obowiązującym prawem krajowym na etapie tzw. ponownej oceny oddziaływania na środowisko w procesie uzyskiwania pozwolenia na budowę.

ROZDZIAŁ 11. ZAPEWNIENIE PODAŻY WYSPECJALIZOWANYCH KADR / KAPITAŁU LUDZKIEGO

11.1. OBECNY STAN ZASOBÓW KADROWYCH

Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych przy budowie energetyki jądrowej, w tym elektrowni jądrowej oraz wykształcenie odpowiedniej ilości specjalistów z różnych dziedzin są kluczowym elementem dla uruchomienia energetyki jądrowej w Polsce.

Niestety, w chwili obecnej w Polsce brakuje specjalistów w tej dziedzinie. Większość z nich aktywnie pracowała w czasie budowy Elektrowni Jądrowej „Żarnowiec" (1982-1990) i jest teraz w wieku emerytalnym albo się do niego zbliża. Z problemem tym ma do czynienia nie tylko Polska, ale też inne kraje pragnące rozwijać energetykę jądrową od podstaw czy nawet posiadające funkcjonujący sektor energetyki jądrowej.

11.2. KIERUNKI STUDIÓW ZWIĄZANE Z SEKTOREM JĄDROWYM

Zgodnie ze znowelizowaną ustawą z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym uczelnie są autonomiczne i same decydują o wyborze kierunków studiów na swoich uczelniach. Odstąpiono od centralnej listy kierunków studiów i standardów kształcenia dla tych kierunków. Obowiązująca dotychczas państwowa lista ponad 100 kierunków studiów nie odpowiadała na potrzeby rynku pracy oraz na aspiracje edukacyjne studentów. Uczelnie mają obecnie swobodę w tworzeniu nowych, oryginalnych kierunków studiów stanowiących odpowiedź na współczesne wyzwania społeczno-gospodarcze, w tym działania związane z rozwojem bezpiecznej energetyki jądrowej.

Poniżej wymieniono uczelnie w Polsce, które uruchomiły kierunki związane z energetyką jądrową (kolejność alfabetyczna wg nazwy uczelni):

1. Akademia Górniczo-Hutnicza
2. Politechnika Gdańska
3. Politechnika Krakowska
4. Politechnika Łódzka
5. Politechnika Opolska
6. Politechnika Poznańska
7. Politechnika Rzeszowska
8. Politechnika Śląska
9. Politechnika Warszawska
10. Politechnika Wrocławska
11. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
12. Uniwersytet Warszawski

Przygotowując się do realizacji *Programu PEJ* większość uczelni technicznych i część uniwersytetów uruchomiło lub planuje uruchomienie kierunków studiów i specjalności (studiów I i II stopnia) związanych bezpośrednio z energetyką jądrową. Wsparciem dla tych działań były zorganizowane i finansowane przez MG szkolenia edukatorów dla potrzeb polskich uczelni w latach 2009-2012. Działania te będą kontynuowane w kolejnych latach.

W ramach priorytetu IV Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki istnieje możliwość określania konkretnych kierunków studiów, które mogą być wspierane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, przede wszystkim w ramach podziałania „Zwiększenie liczby absolwentów o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy". W przedmiotowym zadaniu, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeprowadzało od 2008 r. konkursy dotyczące tzw. „zamawiania kształcenia" na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych. W 2010 r. na liście „kierunków zamawianych" znalazła się energetyka, w ramach której uczelnie mogą tworzyć kierunek unikatowy „energetyka jądrowa". Do końca 2013 roku na cały program „Zamawianie kształcenia" przewidziano łącznie ponad 1 mld zł.

Instytucjami bezpośrednio zaangażowanymi w proces przygotowywania i realizacji *Programu PEJ* w zakresie rozwoju zasobów kadrowych dla nowych elektrowni jądrowych są MG, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej, PAA, UDT, ZUOP oraz inne organy inspekcyjno-kontrolne, jak również inwestor. PAA dotychczas realizowała szkolenie swoich kadr we własnym zakresie. W obliczu nowych zadań niezbędne będzie sięgnięcie do pomocy zewnętrznej.

11.3. CELE W ZAKRESIE ROZWOJU ZASOBÓW LUDZKICH NA POTRZEBY PROGRAMU PEJ

Budowa elektrowni jądrowych i towarzyszącej im infrastruktury wiąże się z utworzeniem tysięcy miejsc pracy. Budowa jednego tylko bloku (nie licząc inwestycji towarzyszących, jak linie elektroenergetyczne, infrastruktura komunikacyjna itd.) wymaga zatrudnienia ok. 3-4 tys. osób do prac budowlanych i montażowych o szerokim spektrum zawodów – od robotników po odpowiednim przeszkoleniu do pracy na budowie obiektu jądrowego, przez spawaczy-ślusarzy, mechaników, operatorów dźwigów, kierowców pojazdów budowlanych, elektryków, automatyków, geodetów, elektromonterów, monterów rurociągów, zbrojarzy, betoniarzy, aż po inżynierów, architektów i wiele innych zawodów. Jak wynika z dokumentu MAEA *Planowanie zasobów ludzkich dla nowego programu energetyki jądrowej* (*Workforce planning for New Nuclear Power Programme, no. NG-T-3.3*) niezbędne jest zapewnienie od 700 do 1000 specjalistów ponad 40 specjalności (nie tylko energetycznych) podczas eksploatacji elektrowni jądrowej z jednym lub odpowiednio dwoma reaktorami.

Wobec powyższego, celem *Programu PEJ* w obszarze rozwoju zasobów ludzkich jest osiągnięcie takiego stanu ilościowego i jakościowego kadr, który zagwarantuje efektywną i bezpieczną budowę i eksploatację elektrowni jądrowych, a w późniejszej perspektywie ich likwidację.

Rozwijanie krajowej bazy specjalistów z zakresu energetyki jądrowej jest w dłuższej perspektywie najbardziej opłacalnym dla kraju sposobem działania. Jednakże wobec ambitnego planu budowy pierwszej elektrowni jądrowej do końca 2024 r., niezbędna stanie się kompilacja różnych metod działania tj.:

- rozwoju i kształcenia krajowych zasobów ludzkich,
- skorzystania – na ile będzie to niezbędne – z międzynarodowych zasobów ludzkich, np. przy wykorzystaniu sieci specjalistów MAEA, jak również specjalistów pochodzących z krajów, które już wdrożyły własny program jądrowy,
- współpracy z dostawcami technologii jądrowych,

- współpracy z zagranicznymi instytucjami regulacyjnymi, organizacjami z branży jądrowej oraz instytucjami prowadzącymi kształcenie,
- współpracy z uczelniami wyższymi oraz organizacjami gospodarczymi w krajach o rozwiniętej energetyce jądrowej.

Zapewnieniu możliwości szkolenia polskich specjalistów za granicą służą m.in. działania zmierzające do nawiązania jak najszerszej współpracy międzynarodowej prowadzone przez MG. Podpisane zostały dotychczas stosowne umowy o współpracy z:

- Japonią,
- Stanami Zjednoczonymi,
- Francją,
- Koreą.

Realizując program w zakresie rozwoju zasobów ludzkich wykorzystać należy wytyczne MAEA określone m.in. w dokumencie *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power No. NG-G-3.1*.

11.4. PODSTAWOWA WIEDZA NIEZBĘDNA DO WDROŻENIA PROGRAMU PEJ

BJiOR obiektu jądrowego jakim jest EJ wymaga stworzenia systemu zarządzania jakością o zaostrzonych procedurach i wymaganiach w stosunku do obowiązujących obecnie w przemyśle, a także zastosowania zaawansowanych narzędzi programowych i technicznych do analizy, projektowania instalacji elementów składowych i struktur EJ. Poza BJiOR, większość umiejętności technicznych potrzebnych do projektowania, budowy i eksploatacji EJ jest zbliżona do umiejętności potrzebnych przy innych dużych inwestycjach przemysłowych i energetycznych. W związku z powyższym, oraz zgodnie z wytycznymi MAEA dla programów jądrowych, w szczególności należy rozwijać kompetencje w zakresie:

- analizy projektu EJ,
- zarządzania jakością i kontroli jakości,
- kierowania projektem,
- eksploatacji i remontów.

11.5. ŚRODKI I METODY DZIAŁANIA

Po oszacowaniu potrzeb kadrowych energetyki jądrowej w Polsce zostanie opracowany przez ministra właściwego ds. gospodarki *Plan rozwoju zasobów ludzkich*. W celu realizacji tego *Planu* podjęte zostaną działania w kierunku rozwinięcia infrastruktury w obszarze kształcenia kadr. Jednym z rozważanych rozwiązań będzie modyfikacja i modernizacja istniejącej infrastruktury w szkołach zawodowych, średnich i wyższych. W Planie uszczegółowione zostaną zadania do realizacji i środki do ich osiągnięcia. Będzie on uwzględniał potrzeby administracji i wszelkich państwowych służb (w tym PAA w obszarze inspektorów dozoru jądrowego, kadry ekspertów i kadry administracyjnej), szkół, uczelni i zaplecza badawczo - rozwojowego oraz przedsiębiorców. Plan wyznaczy niezbędne kwalifikacje oraz ilość specjalistów niezbędnych na każdym etapie realizacji Programu PEJ. Poza

działaniami administracji, głównie w obszarze zapewnienia odpowiednich warunków do kształcenia, niezbędne jest stworzenie systemu kształcenia i doskonalenia własnych kadr przez inwestora.

ROZDZIAŁ 12. ZAPLECZE TECHNICZNE I NAUKOWO-BADAWCZE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

W Polsce od lat działają instytuty badawcze i ośrodki zajmujące się pracami naukowymi nad pokojowym wykorzystaniem energii jądrowej – np. NCBJ, IChTJ. W latach 70-tych i 80-tych prowadziły one prace na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

Również obecnie bardzo ważnymi podmiotami, podejmującymi działania w obszarze rozwoju energetyki jądrowej są polskie jednostki naukowe (instytuty badawcze, instytuty naukowe PAN oraz uczelnie).

Zgodnie z wytycznymi MAEA i doświadczeniami innych państw rozwijających energetykę jądrową istotne jest posiadanie zaplecza naukowo-badawczego zapewniającego wsparcie dla dozoru jądrowego i administracji rządowej w procesie wydawania zezwoleń na budowę, rozruch, eksploatację i likwidację elektrowni jądrowych oraz w trakcie ich budowy, eksploatacji i likwidacji. Chodzi tu przede wszystkim o działalność ekspercką dla dozoru jądrowego i administracji rządowej, której służby publiczne nie są w stanie samodzielnie zrealizować zadań w zakresie:

- bezpieczeństwa jądrowego,
- ochrony radiologicznej,
- monitoringu radiologicznego,
- badań materiałów i urządzeń do instalacji jądrowych,
- pracy instalacji jądrowych,
- cyklu paliwowego,
- kształcenia kadr,
- informacji i edukacji społecznej.

Wytyczne MAEA dopuszczają różne rozwiązania organizacyjne, w zależności od uwarunkowań historycznych i potencjału naukowo-badawczego danego kraju.

Ustawa - Prawo atomowe przewiduje możliwość wykorzystania laboratoriów i organizacji eksperckich, autoryzowanych przez Prezesa PAA, w toku oceny wniosku o wydanie zezwolenia na wykonywanie działalności polegającej na budowie obiektu jądrowego, w przypadku kontroli wykonawców i dostawców systemów oraz elementów konstrukcji i wyposażenia elektrowni jądrowej, a także wykonawców prac prowadzonych przy budowie, wyposażeniu i likwidacji elektrowni jądrowej oraz podczas kontroli eksploatacji elektrowni. Autoryzację mogą uzyskać laboratoria i organizacje eksperckie:

1) niebędące projektantami, wytwórcami, dostawcami, instalatorami lub przedstawicielami podmiotów zaangażowanych w projektowanie, budowę lub eksploatację elektrowni jądrowej,
2) mające do dyspozycji niezbędny personel i odpowiednie wyposażenie umożliwiające właściwe przeprowadzenie zadań technicznych związanych z kontrolą,
3) których pracownicy odpowiedzialni za kontrole posiadają niezbędną wiedzę i doświadczenie w przeprowadzaniu kontroli,
4) gwarantujące bezstronne przeprowadzenie kontroli.

Ze względu na realizowany w Polsce w latach 70. i 80. XX wieku program energetyki jądrowej, mimo jego zaprzestania na czas kolejnych dwóch dekad, w kilkunastu instytucjach naukowych i badawczych w kraju istnieją zespoły naukowców i techników posiadających kwalifikacje we wspomnianym wyżej zakresie. Dotyczy to zwłaszcza ochrony radiologicznej i monitoringu radiologicznego, który od początku lat 80. jest systematycznie rozwijany, a także, w mniejszym stopniu, pozostałych dziedzin szeroko rozumianej atomistyki. Należy zadbać o maksymalne wykorzystanie tego potencjału i rozwój krajowych kompetencji, korzystając ze współpracy wyspecjalizowanych organizacji zagranicznych.

Aby współpraca z organizacjami wsparcia dawała oczekiwane rezultaty niezbędne jest wykształcenie odpowiednich kompetencji państwowego dozoru jądrowego jako fachowego i profesjonalnego zamawiającego i odbiorcy zewnętrznych usług eksperckich. Stąd niezbędne jest odpowiednie zaplanowanie rozwoju zasobów ludzkich w PAA w tym zakresie.

Z myślą o wzmocnieniu krajowych podmiotów mogących zapewniać wsparcie dla dozoru jądrowego i administracji rządowej przy wdrażaniu energetyki jądrowej oraz późniejszej eksploatacji i likwidacji obiektów energetyki jądrowej w 2012 r. uruchomiony został strategiczny projekt badawczy NCBiR „**Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej**”, obejmujący realizację 10 zadań badawczych za kwotę 50 mln zł. Zadania te obejmują tematy takie jak: analiza możliwości i kryteriów udziału polskiego przemysłu w rozwoju energetyki jądrowej, rozwój metod zapewnienia BJiOR dla bieżących i przyszłych potrzeb energetyki jądrowej, czy też perspektywiczne zadanie pt. rozwój wysokotemperaturowych reaktorów do zastosowań przemysłowych. Po przeprowadzeniu oceny wspomnianych zadań badawczych, zrealizowanych w ramach strategicznego programu badawczego, pod kątem ich użyteczności dla wdrażania energetyki jądrowej w Polsce, należy rozważyć przygotowanie kolejnej edycji projektu, w której uwzględnione zostaną oczekiwania administracji rządowej i dozoru jądrowego, m.in. w perspektywie przyszłego zapotrzebowania na zewnętrzne usługi eksperckie.

ROZDZIAŁ 13. BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW PALIWA JĄDROWEGO

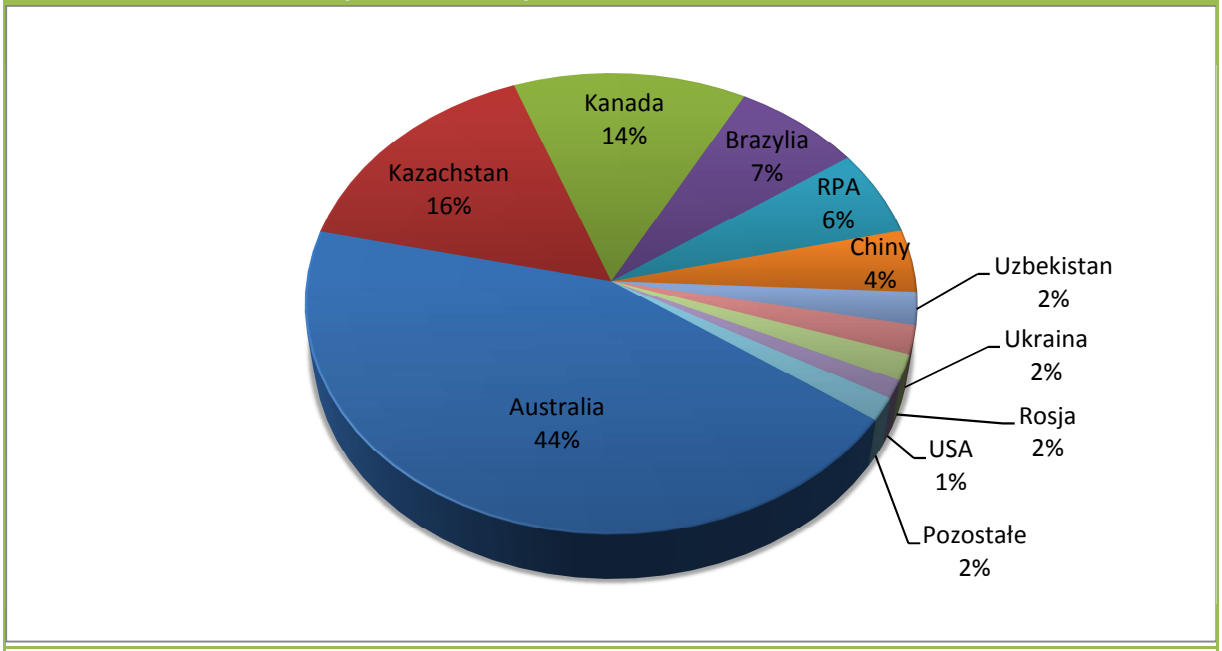
Produkcja paliwa jądrowego składa się z czterech głównych etapów:

1) wydobycia uranu w postaci rudy uranowej,
2) konwersji uranu do postaci pozwalającej na jego wzbogacenie,
3) wzbogacania uranu,
4) fabrykacji gotowych kaset paliwowych.

13.1. DOSTĘPNOŚĆ URANU NA RYNKU ŚWIATOWYM

Podział światowych zasobów uranu ukazuje rys. 13.1.

Rys. 13.1. Zasoby uranu na świecie, dane OECD



źródło: *Uranium 2011: Resources, Production and Demand*, NEA/OECD, Paris 2012

Jak widać na powyższym diagramie, złoża rudy uranowej są rozmieszczone w różnych częściach świata, głównie w krajach stabilnych politycznie. W skali globalnej, ponad dwie trzecie dostaw uranu w postaci koncentratu uranowego otrzymywanego ze źródeł pierwotnych, czyli z kopalń, pochodzi z Rosji, Kanady, Australii i Kazachstanu (69,00% według wydanego przez Agencję Dostaw Euratomu raportu rocznego za 2011 rok – *Annual Report 2011*). Wykorzystanie uranu jako paliwa jądrowego jest praktycznie jedynym jego pokojowym zastosowaniem w dużej skali.

Wahania cen rudy uranowej mają bardzo mały wpływ na koszty produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych ze względu na niski udział kosztów uranu w całkowitych kosztach produkcji energii. Na przykład, według danych firmy AREVA, wzrost ceny uranu o 100% spowodowałby wzrost kosztów produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych tylko o ok. 5%. Według oświadczenia rządu brytyjskiego uzasadniającego decyzję o budowie nowych EJ w Wielkiej Brytanii, wpływ wzrostu ceny uranu na koszty energii elektrycznej z elektrowni jądrowych jest jeszcze mniejszy (*Energy Challenge 2006*[79]). Dzięki temu elektrownia jądrowa dostarcza energię elektryczną wytwarzaną przy stabilnych kosztach, prawie niezależnie od wahań cen na światowym

[79] HM Government, BERR: *Meeting the Energy Challenge, a White Paper on Nuclear Power*, styczeń 2008, par. 3.23.

rynku uranu. Pomaga to w utrzymaniu stabilności cen energii elektrycznej na rynku, co sprzyja zrównoważonemu rozwojowi.

Zasadność ekonomiczna eksploatacji złóż uranu zależy głównie od jego ceny rynkowej. Przez wiele lat uran był stosunkowo tani, co nie sprzyjało prowadzeniu eksploracji i zagospodarowywaniu nowych złóż. W ostatnich latach cena uranu zaczęła wykazywać tendencje wzrostowe, co spowodowało intensyfikację jego poszukiwań, a także umożliwiło otwarcie i eksploatację kopalń, które przedtem były nieopłacalne. Wraz z dalszym wzrostem cen uranu można spodziewać się zwiększenia ilości nowoodkrywanych zasobów. Dzieje się tak ze wszystkimi minerałami i uran nie stanowi tu wyjątku. Ilość rozpoznanych złóż uranu, z których wydobycie rudy jest lub może być opłacalne przy spodziewanym tempie rozwoju energetyki jądrowej, rośnie z każdym rokiem.

Postęp w technice wydobycia i oczyszczania rudy uranowej sprawił, że pracują i są wysoce dochodowe kopalnie uranu wydobywające rudę ubogą lub bardzo ubogą. Na przykład w kopalni Rössing w Namibii wydobywa się rudę o zawartości uranu równej 0,0276% U_3O_8[80].

Opracowywane obecnie udoskonalenia technologiczne, prowadzące np. do wzrostu głębokości wypalenia paliwa, zwiększają efektywność wykorzystywania uranu. W części reaktorów (15% reaktorów na świecie) stosuje się recykling plutonu i uranu, pochodzących z przerobu wypalonego paliwa. Zwiększa to energię uzyskiwaną na jednostkę masy uranu pierwotnego pozyskiwanego z rudy nawet o 25%. W reaktorach tych, oprócz tlenkowego paliwa uranowego, stosuje się paliwo MOX (*mixed oxide*), powstałe z mieszaniny tlenków uranu i plutonu. Wprowadzenie do jądrowego cyklu paliwowego toru, którego w skorupie ziemskiej jest 3 razy więcej niż uranu, może zmniejszyć zużycie uranu w skali światowej. Taki cykl paliwowy wprowadzają np. Indie, które posiadają duże złoża tego surowca. W perspektywie kolejnych 40-50 lat wprowadzenie reaktorów powielających na neutronach prędkich, doskonalonych obecnie w ramach programu rozwoju reaktorów IV generacji, zapewni możliwość wykorzystania w charakterze paliwa plutonu i uranu pochodzących z wypalonego paliwa obecnie pracujących reaktorów. Z kolei uran zubożony, będący pozostałością po procesie wzbogacania izotopowego uranu do reaktorów lekkowodnych, będzie wykorzystany w charakterze materiału paliworodnego w reaktorach IV generacji. Pozwoli to przedłużyć czas pracy energetyki jądrowej przy użyciu tylko obecnie udokumentowanych zasobów uranu na tysiące lat.

13.2. ZASOBY URANU W POLSCE

Zbadane do tej pory złoża rudy uranowej w Polsce zawierają od 250 do 1100 ppm[81] uranu, podczas gdy niektóre kopalnie wykorzystują rudę o zawartości ok. 300 ppm (np. Rössing w Namibii). Złoża uranu eksploatowane w Polsce w latach 50-tych zawierały typowo około 2000 ppm.

W chwili obecnej wydobycie w Polsce uranu, ze względu m.in. na jego nierównomierne rozłożenie w złożach i wielkość złóż, byłoby nieopłacalne, gdyż tańszy uran można kupić za granicą, jednak w dyskusji dotyczącej aspektów strategicznych warto zdawać sobie sprawę, że Polska ma własne złoża uranu i może je w przyszłości wykorzystywać. Zestawienie wielkości zasobów rudy uranowej już rozpoznanych w Polsce przedstawiono poniżej.

[80] Rössing, *Röossing working for Namibia*, *Report to Stakeholders*, 2004.
[81] 1 ppm = 1 część na milion = 1 gram na tonę.

Tabela 13.1. Zasoby rudy uranowej w Polsce (zasoby prognozowane są na głębokości większej niż 1 000 m) wg NEA/OECD *Red Book*, 2011

Region w Polsce	Zasoby zidentyfikowane [ton $U_{nat.}$]	Zawartość uranu w rudzie [ppm]	Zasoby prognozowane [ton Unat.]
Rajsk (Podlasie)	5 320	250	88 850
Synekliza perybałtycka			10 000
Okrzeszyn (niecka Wałbrzyska Sudety)	940	500 - 1 100	
Grzmiąca w Głuszycy Dolnej (Sudety)	790	500	
Wambierzyce (Sudety)	220	236	2 000

źródło: *Uranium 2011: Resources, Production and Demand*, NEA/OECD, Paris 2012

Chociaż krajowe złoża generalnie należą do ubogich, to niektóre z nich (Wambierzyce, Grzmiąca, Okrzeszyn) mają szczególną zaletę: są to złoża pokładowe, o w miarę jednolitym charakterze, co umożliwia ich regularną eksploatację przez dziesiątki lat.

Ponadto, uran można uzyskiwać jako produkt uboczny przy wydobyciu innych minerałów. Największa na świecie kopalnia uranu to Olympic Dam w Australii, gdzie uran jest domieszką do złóż miedzi o zawartości 0,02% w rudzie, to jest 200 ppm. W Polsce także możliwy jest odzysk uranu występującego jako domieszka do pokładów miedzi w rejonie Lubina-Sieroszowic. Zawartość uranu w rudzie wynosi tam ok. 60 ppm, przy zawartości miedzi 2%. Całkowite zasoby rudy to 2 400 mln ton, w tym miedzi 48 mln ton, a uranu 144 tys. ton. Stanowi to ekwiwalent ok. 900 GWe-lat. Dodatkową zaletą eksploatacji tych złóż byłaby redukcja promieniotwórczości w odpadach z oczyszczania miedzi.

Obecna roczna produkcja w zagłębiu Lubin-Sieroszowice wynosi ok. 569 tys. ton miedzi, natomiast ilość uranu zrzucana na hałdy to ok. 1 700 t/rok. Stanowi to rocznie ekwiwalent paliwa dla 10 elektrowni jądrowych, o łącznej mocy 10 000 MWe.

Ze względu na brak rzetelnych i całościowych opracowań odnośnie do zasobów uranu w Polsce, jednym z celów działań określonych w *Programie działań wykonawczych do na lata 2009-12,* stanowiącym załącznik nr 3 do *PEP 2030*, było *Rozpoznawanie zasobów uranu na terytorium Polski.* Na wniosek MG, Ministerstwo Środowiska zleciło wykonanie stosownej analizy. W 2010 r. zakończono jeden z zaplanowanych do realizacji tematów, przedstawiający wstępne perspektywy udokumentowania złóż uranu w Polsce na podstawie danych archiwalnych. Na zlecenie Ministerstwa Środowiska została sporządzona *"Ocena możliwości występowania mineralizacji uranowej w Polsce na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych"*, współfinansowana ze środków NFOŚiGW. Potwierdziła ona występowanie w Polsce złóż uranu – jednak ich dokładne oszacowanie wymagać będzie dalszych badań.

W lipcu 2011 r. uruchomiono kolejny temat pt. *„Projekt prac geologicznych na wykonanie badań sejsmicznych w celu rozpoznania budowy geologicznej północno-środkowej części obszaru polskiego obszaru syneklizy perybałtyckiej”.* Przedsięwzięcie to zostało zrealizowane przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIG) do grudnia 2011 r. Przedsięwzięcie i zaprojektowane w jego trakcie prace badawcze stanowić będą podstawę do uruchomienia badań w przedmiocie możliwości występowania i eksploatacji uranu na obszarze syneklizy perybałtyckiej, wraz z opracowaniem metodyki dokumentowania złóż uranu.

Działania dotyczące rozeznania wielkości krajowych zasobów uranu będą kontynuowane, przy czym MG skoncentruje się na badaniu możliwości przyszłej eksploatacji złóż niekonwencjonalnych.

13.3. ZAOPATRZENIE W PALIWO JĄDROWE PLANOWANYCH ELEKTROWNI JĄDROWYCH W POLSCE

Bezpieczeństwo dostaw paliwa jądrowego zależy od pewności dostaw koncentratu uranowego, dostępu do usług cyklu paliwowego, a także pewności i niezawodności transportu materiałów jądrowych na różnych etapach cyklu paliwowego oraz transportu gotowego paliwa jądrowego. Zasady dotyczące dostaw uranu i usług jądrowego cyklu paliwowego w ramach UE reguluje Traktat EURATOM.

Specjalna organizacja KE - *Euratom Supply Agency* (ESA) - posiada prawo opcji w odniesieniu do materiałów jądrowych wytworzonych w UE, oferując jednocześnie pomoc przy zawieraniu kontraktów w kwestiach dostaw materiałów i usług cyklu paliwowego pochodzących z wewnątrz i zewnątrz Wspólnoty. Zajmuje się ona ponadto monitorowaniem rynków uranu i usług cyklu paliwowego i opracowywaniem rekomendacji w tym zakresie. W sytuacjach zagrożenia dostaw uranu (co jak dotąd nie miało miejsca), może także inicjować tworzenie zapasów tego pierwiastka. Komitet Doradczy ESA określił w 2005 r. następujące rekomendacje wspólnej polityki bezpieczeństwa dostaw uranu: dywersyfikację kierunków dostaw, utrzymywanie odpowiedniego poziomu rezerw własnych uranu i optymalnego wykorzystywania możliwości rynku uranu dla ich zwiększenia, dążenie do pokrywania zapotrzebowania na uran w drodze kontraktów wieloletnich oraz zaspokajanie potrzeb na usługi cyklu paliwowego wewnątrz UE.

Import koncentratu uranu na potrzeby UE w ok. 50% pochodzi z Australii, Kanady i Kazachstanu. Dużymi dostawcami do UE są także Republika Południowej Afryki, Namibia i Niger (łącznie około 15%). Jedynie Bułgaria, Czechy, Słowacja i Węgry importują zestawy paliwowe z innych źródeł (głównie z Rosji). W przypadku tych krajów import dotyczy jednak gotowego paliwa (gotowych zestawów/kaset paliwowych), zawierającego uran wzbogacony, przeznaczonego do reaktorów wybudowanych według technologii rosyjskiej (reaktory WWER). Pierwsze dwa z wymienionych krajów, a także Rumunia, eksploatują na swoje potrzeby także niewielkie złoża położone na własnym terytorium. W dalszej przyszłości istnieją również możliwości pokrycia zapotrzebowania na uran z nowoodkrytych złóż w Finlandii, Portugalii, Słowacji, Hiszpanii, Szwecji i na Węgrzech, chociaż wskazane państwa prawdopodobnie przeznaczą je na zaspokojenie potrzeb własnych. Polska może korzystać z dostaw uranu z tych samych źródeł, jakie są obecnie wykorzystywane w UE. Nie można również wykluczyć, że w dalszej przyszłości Polska przystąpi także do eksploatacji własnych złóż uranu.

Oprócz zapewnienia dostaw koncentratu uranowego, istotną rolę z punktu widzenia bezpieczeństwa dostaw paliwa jądrowego, odgrywa kwestia dostępu do usług konwersji oraz wzbogacania izotopowego uranu. Usługi konwersji koncentratu uranowego do postaci UF_6, umożliwiającej wzbogacanie izotopowe, zapewniają w skali światowej w 63% zakłady konwersji zlokalizowane we Francji, Wielkiej Brytanii, Kanadzie i USA. Około 33% tych usług zapewnia Rosja. Natomiast usługi wzbogacania izotopowego świadczą, w ponad 50%, zakłady zlokalizowane we Francji, Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemczech i USA. Potencjał produkcyjny Rosji w zakresie wzbogacania wynosi 45%.

Niezwykle ważną sprawą dla bezpieczeństwa energetycznego Polski jest możliwość tworzenia wieloletnich zapasów paliwa jądrowego. Zgromadzenie jedno- dwuletniego zapasu tego paliwa jest technicznie proste, ponieważ roczne zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej III generacji o mocy 1000 MW(e), produkującej 8 TWh na rok, wynosi około 20 ton dla przykładowych reaktorów typu PWR i BWR. Dla porównania, dla elektrowni węglowej o takiej samej produkcji należałoby zgromadzić około 2,5 mln ton wysokokalorycznego węgla kamiennego (lub 4 mln ton węgla

kamiennego średniej jakości), dla elektrowni opalanej ropą - około 2,5 mln ton tego paliwa, dla elektrowni gazowej – około 1,0 miliarda metrów sześciennych gazu ziemnego. Zgromadzenie takich zapasów byłoby niezwykle trudne i kosztowne. Ponadto, zapasy paliwa jądrowego mogą być gromadzone na różnym etapie cyklu paliwowego, przy zastosowaniu różnych form kontraktacji, od kontraktów długoterminowych, po kontrakty spotowe, np. w przypadku zakupu rudy uranowej.

Zakup usług fabrykacji (produkcji gotowych kaset paliwowych) do elektrowni jądrowych w pierwszej fazie funkcjonowania polskiej energetyki jądrowej (np. dla pierwszego i drugiego wsadu paliwa), będzie związany z zakupem konkretnej technologii. Stosowaną na świecie praktyką jest zapewnianie przez dostawcę technologii również dostawy usług fabrykacji w ciągu pierwszych kilku lat pracy reaktora (i potencjalnie w ciągu kolejnych lat), oraz dostęp do danych w celu fabrykacji paliwa przez strony trzecie (w celu uniknięcia praktyk monopolistycznych).

W późniejszym okresie operator elektrowni dokonuje wyboru, w oparciu o odpowiednie analizy rynkowe i oferowane warunki dostawy, zarówno dostawcy koncentratu uranu, jak i dostawców kolejnych usług cyklu paliwowego, tj. konwersji, wzbogacania i fabrykacji. W UE zakłady fabrykacji paliwa znajdują się w Niemczech, Francji, Belgii, Wielkiej Brytanii, Szwecji i Hiszpanii. Na potrzeby UE paliwo reaktorowe wytwarzane jest także w USA. Rosja, jak wspomniano, dostarcza usługi fabrykacji do UE tylko do reaktorów konstrukcji rosyjskiej (WWER).

Biorąc pod uwagę czynniki opisane w niniejszym rozdziale wprowadzenie energetyki jądrowej nie grozi uzależnieniem Polski od monopolistycznych lub niepewnych dostawców zagranicznych. Dotyczy to zarówno wydobycia uranu, jak i usług cyklu paliwowego, czyli konwersji, wzbogacania oraz fabrykacji gotowych zestawów paliwowych. Ponadto, Polska posiada własne zasoby uranu, które mogą być wykorzystane w przyszłości.

ROZDZIAŁ 14. GOSPODARKA I ZARZĄDZANIE MATERIAŁAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI NA RÓŻNYCH ETAPACH CYKLU PALIWOWEGO

14.1. GOSPODARKA ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI NA ŚWIECIE

Każdej działalności związanej z produkcją bądź stosowaniem izotopów promieniotwórczych towarzyszy powstawanie odpadów promieniotwórczych. Z uwagi na szczególny charakter, odpady promieniotwórcze wymagają specjalnego postępowania. Dotyczy to gromadzenia, przetwarzania, zestalania, transportu, okresowego przechowywania i ostatecznego składowania. Z tego względu, ograniczenie liczby źródeł i ilości powstających odpadów jest niezwykle ważnym zadaniem.

Odpady promieniotwórcze muszą być odpowiednio przetworzone, zestalone, opakowane, a następnie bezpiecznie składowane. Podstawowym celem wymienionych działań jest takie zabezpieczenie odpadów promieniotwórczych, aby nie stwarzały one zagrożeń dla człowieka i środowiska.

Cykl paliwa jądrowego obejmuje system operacji przemysłowych i procesów technologicznych, których zadaniem jest przygotowanie paliwa do reaktorów jądrowych, wypalenie go w reaktorze, a następnie przerób wypalonego paliwa i składowanie odpadów promieniotwórczych. Głównymi elementami cyklu paliwowego są: wydobycie rudy uranowej, produkcja koncentratów uranowych, przemiana (konwersja) U_3O_8 w UF_6, wzbogacenie uranu w izotop U-235, wytwarzanie materiałów paliwowych, produkcja elementów i zestawów paliwowych, wypalenie paliwa w reaktorze, składowanie wypalonego paliwa jądrowego, przerób wypalonego paliwa jądrowego, przetworzenie odpadów promieniotwórczych, składowanie odpadów promieniotwórczych. Wszystkie operacje, począwszy od wydobycia rudy uranowej do wyprodukowania zestawów paliwowych, prowadzone są przy niskim poziomie promieniowania jonizującego i składają się na początkową część cyklu. Operacje z wypalonym paliwem jądrowym, od wyładowania tego paliwa z rdzenia reaktora do złożenia odpadów promieniotwórczych w składowisku, prowadzone są przy wysokim poziomie promieniowania jonizującego w końcowej części cyklu.

Jądrowy cykl paliwowy może być otwarty, otwarty z przerobem lub zamknięty. W cyklu paliwowym otwartym wypalone paliwo jądrowe jest docelowo składowane. Biorąc pod uwagę obecne ceny uranu i koszty stosowanej dziś technologii przerobu wypalonego paliwa cykl otwarty jest tańszy niż cykl z przerobem. Składowane paliwo w przyszłości, w miarę postępu technologicznego, może być poddane recyklingowi. W cyklu paliwowym otwartym z przerobem, wypalone paliwo jądrowe podlega procesowi przerobu, w wyniku którego odzyskiwane są znajdujące się w nim materiały rozszczepialne. Mogą one być następnie ponownie wykorzystane do wytwarzania świeżych elementów paliwowych. Cykl paliwowy zamknięty z wielokrotnym recyklingiem materiałów jądrowych wymaga stosowania reaktorów prędkich powielających, zaś jego wykorzystanie na skalę przemysłową jest kwestią przyszłości.

Na świecie stosowane są odmienne sposoby postępowania z wypalonym paliwem jądrowym. Cześć krajów stosuje cykl otwarty, np. Szwecja, Finlandia, USA, część natomiast otwarty z przerobem (z planami rozwoju cyklu zamkniętego), np. Francja, Wielka Brytania i Rosja.

Sposób postępowania z odpadami promieniotwórczymi zależy od ich rodzaju. W przypadku odpadów o niskiej i średniej aktywności, we wszystkich krajach prowadzi się ich składowanie (po uprzednim ich

przygotowaniu – sortowaniu, prasowaniu, itp.). Odpowiednie do tego celu składowiska działają w całej UE, w tym również w Polsce.

W przypadku odpadów wysokoaktywnych (w tym wypalonego paliwa jądrowego), przewidywane jest ich głębokie składowanie w warstwach geologicznych. Jest to zarazem, jak już wspomniano, końcowa faza cyklu paliwowego.

Obecnie na świecie funkcjonuje jedno głębokie składowisko odpadów promieniotwórczych wysokoaktywnych – Waste Isolation Pilot Plant w miejscowości Carlsbad w stanie Nowy Meksyk w USA (od 1999 r.). Kolejne obiekty są budowane. Najbardziej zaawansowane programy budowy tego rodzaju składowisk na obszarze UE posiada Finlandia i Szwecja. Dotychczasowe opóźnienia w budowie składowisk głębokich są spowodowane głównie niskim kosztem magazynowania odpadów promieniotwórczych w przechowalnikach na terenie elektrowni.

14.2. POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI W POLSCE

Kwestia gospodarowania odpadami promieniotwórczymi na szerszą skalę pojawiła się w Polsce w 1958 r. z chwilą uruchomienia w Instytucie Badań Jądrowych (IBJ) w Świerku pierwszego badawczego reaktora jądrowego „EWA". Ten fakt, jak i znaczący rozwój technik izotopowych i związany z tym wzrost zastosowań izotopów promieniotwórczych w różnych dziedzinach gospodarki spowodował konieczność budowy składowiska odpadów promieniotwórczych. Składowisko uruchomiono w 1961 r. w Różanie, ok. 90 km od Warszawy.

W Polsce za właściwe postępowanie z odpadami promieniotwórczymi odpowiada kierownik jednostki organizacyjnej, na terenie której odpady zostały wytworzone. Natomiast składowaniem odpadów oraz ich transportem do składowiska zajmuje się przeznaczona do tego wyspecjalizowana instytucja – państwowe przedsiębiorstwo użyteczności publicznej Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP). ZUOP odpowiada za prawidłowe postępowanie z odpadami promieniotwórczymi od chwili ich przejęcia od wytwórcy.

ZUOP odbiera stałe i ciekłe odpady promieniotwórcze nisko- i średnioaktywne, zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze oraz wycofane z eksploatacji czujki dymu. Głównym źródłem ciekłych odpadów niskoaktywnych (ok. 90%) jest reaktor MARIA. Ciekłe odpady średnioaktywne powstają przy produkcji źródeł promieniotwórczych i, w niektórych przypadkach, podczas dekontaminacji skażonych powierzchni. Odpady te, po przetworzeniu, są składowane. Zgodnie z przepisami ustawy - Prawo atomowe odpady promieniotwórcze można składować wyłącznie w stanie stałym, w opakowaniach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i środowiska pod względem ochrony radiologicznej, przy zapewnieniu odprowadzania ciepła i niedopuszczeniu do powstania masy krytycznej oraz prowadzeniu stałej kontroli tych czynników w okresie składowania, a także po zamknięciu składowiska.

Znaczna część stałych odpadów promieniotwórczych (ok. 40%) powstaje w Ośrodku w Świerku, tj. pochodzi z reaktora MARIA oraz z zakładu produkcji wykorzystywanych w medycynie izotopów promieniotwórczych. Odpadami promieniotwórczymi pochodzenia reaktorowego są m.in. filtry (z układów oczyszczania chłodziwa i wentylacji), odpady podekontaminacyjne, zużyte elementy aparatów i urządzeń reaktorowych. Pozostałe 60% stałych odpadów promieniotwórczych pochodzi ze znajdujących się na terenie całego kraju szpitali, klinik i innych instytucji wykorzystujących techniki izotopowe. Odpady powstałe podczas stosowania substancji promieniotwórczych do celów

medycznych to przede wszystkim: ampułki po preparatach promieniotwórczych, strzykawki, lignina, folia, odzież ochronna, zużyte elementy wyposażenia oraz odpady z dekontaminacji.

W tabeli 14.1. przedstawiono bilans odpadów odebranych do unieszkodliwiania w latach 2004-2012. Wynika z niego, że dzięki nowym technologiom produkcji izotopów i właściwej eksploatacji urządzeń techniki jądrowej oraz spadkowi zastosowań izotopów promieniotwórczych, systematycznie maleje ilość odbieranych odpadów stałych i ciekłych.

ZUOP jest też operatorem i użytkownikiem Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (KSOP). KSOP położone jest w miejscowości Różan nad Narwią, w odległości ok. 90 km od Warszawy i mieści się na terenie dawnego fortu, zajmując powierzchnię 3,045 ha. KSOP funkcjonuje od 1961 r. i według klasyfikacji MAEA jest typem składowiska powierzchniowego.

Składowisko to przeznaczone jest do składowania krótkożyciowych odpadów nisko- i średnioaktywnych oraz do okresowego przechowywania odpadów długożyciowych nisko- i średnioaktywnych.

Tabela 14.1. Bilans odpadów odebranych do unieszkodliwiania w latach 2004-2012

Wyszczególnienie	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Stałe	ciekłe	stałe	Ciekłe	stałe	ciekłe	stałe	ciekłe	stałe	stałe	ciekłe	stałe	ciekłe	stałe	ciekłe	stałe	ciekłe	stałe
Źródła odpadów promieniotwórczych	Beta- i gamapromieniotwórcze																	
Reaktor MARIA (m^3)	6,00	98,21	5,03	21,00	12,92	152,09	5,50	84,00	6,76	6,00	98,21	5,03	21,00	12,92	152,09	5,50	84,00	6,76
Reaktor EWA (m^3)																		
OR POLATOM IEA (m^3)	8,03	0,13	8,60	0,02	7,75	0,03	6,20	0,02	-	8,03	0,13	8,60	0,02	7,75	0,03	6,20	0,02	-
ZUOP (m^3)	7,06	-	2,56	4,00	0,33	0,00	1,51	0	3,35	7,06	-	2,56	4,00	0,33	0,00	1,51	0	3,35
Instytucje spoza Ośrodka Świerk (medycyna, przemysł, nauka) (m^3)	31,39	2,88	26,13	1,66	21,17	0,96	17,27	0,48	12,68	31,39	2,88	26,13	1,66	21,17	0,96	17,27	0,48	12,68
Ogółem	**52,48**	**101,22**	**42,32**	**26,68**	**42,17**	**153,08**	**30,48**	**84,50**	**22,79**	**52,48**	**101,22**	**42,32**	**26,68**	**42,17**	**153,08**	**30,48**	**84,50**	**22,79**
Kategorie odpadów promieniotwórczych																		
niskoaktywne (m^3)	51,13	28,19	41,67	26,68	41,57	153,06	29,82	84,48	22,38	51,13	28,19	41,67	26,68	41,57	153,06	29,82	84,48	22,38
średnioaktywne (m^3)	1,35	73,03	0,65	-	0,60	0,02	0,60	0,02	0,40	1,35	73,03	0,65	-	0,60	0,02	0,60	0,02	0,40
alfa-promieniotwórcze (m^3)	0,79	-	1,90	-	2,46	-	0,45	-	0,08	0,79	-	1,90	-	2,46	-	0,45	-	0,08
czujki dymu (szt.)	12 211		14101		19 394		16 425		25 053		17 180		17 546		14 780		28 748	
źródła zamknięte (szt.)	619		825		1 397		1 508		2675		3 802		5 328		7 616		3 170	
Odpady przekazane do składowania w KSOP-Różan																		
objętość (m^3)	33,03		36,30		67,95		48,88		73,41		42,8		57,7		52,4		34,2	
aktywność (rozpad na 31.12 w danym r.) (TBq)	0,52		1,87		1,74		1,37		1,26		5,6		9,5		15,6		28,2	

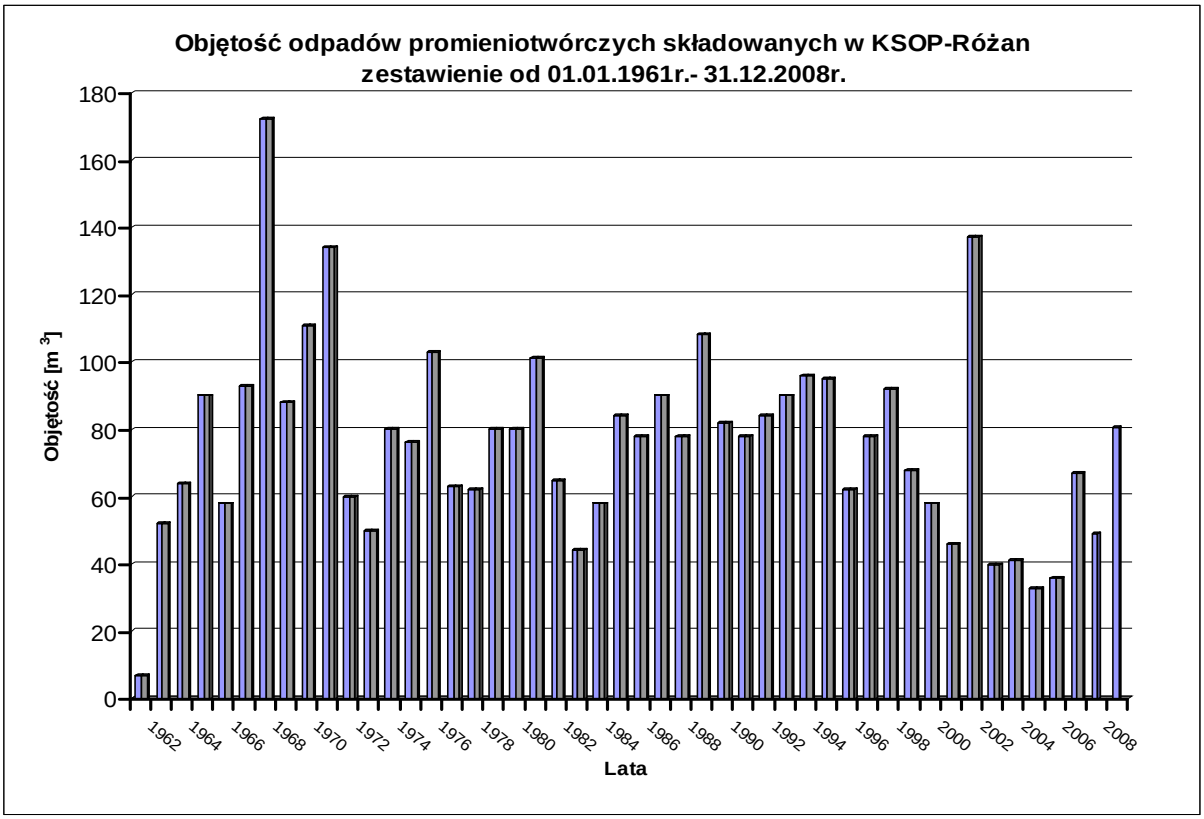
źródło: ZUOP

Ilość przetworzonych odpadów promieniotwórczych przeznaczonych do przechowywania lub składowania wynosi rocznie ok. 45 m³. Odpady te, po zestaleniu, w postaci stałej, o masie 70 ton, zajmują objętość 80 m³, z czego 35 m³ przypada na materiały wiążące – głównie beton. Zestalone odpady transportowane są do KSOP w Różanie.

Zgodnie z szacunkami ZUOP, KSOP będzie całkowicie zapełnione już około r. 2024-25.

Zarządzeniem Ministra Gospodarki z 27 sierpnia 2009 r.[82] powołano Zespół do spraw opracowania KPPzOPiWPJ. W jego skład weszli przedstawiciele urzędów i instytucji związanych z gospodarką odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Jego podstawowym zadaniem jest, oprócz określenia sposobu postępowania z odpadami promieniotwórczymi pochodzącymi z różnej działalności, także zaproponowanie sposobu podejścia do wypalonego paliwa jądrowego oraz założeń i zaleceń dotyczących dalszych prac w tej dziedzinie (rekomendacje odnośnie do zastosowania w Polsce cyklu otwartego czy otwartego z przerobem). Zespół przeanalizował koszty zastosowania różnych sposobów gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Analizy te stały się podstawą rekomendacji dotyczących sposobu postępowania z wypalonym paliwem jądrowym, z uwzględnieniem kosztów i korzyści z zastosowania każdego z rozważanych rozwiązań.

Rys. 14.2. Objętość odpadów promieniotwórczych przekazanych do składowania w latach 1961-2008.



źródło: ZUOP

Minister Gospodarki, w sierpniu 2012 r., zatwierdził *Rekomendacje Zespołu do Opracowania KPPzOPiWPJ*, dotyczące gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym.

[82] Zarządzenie Ministra Gospodarki Nr 24 z dnia 27 sierpnia 2009 r. w sprawie utworzenia Zespołu do opracowania projektu Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym (Dz. Urz. Ministra Gospodarki Nr 3, poz. 30).

W oparciu o wyniki prac Zespołu oraz zalecenia MAEA przyjęto ogólne zasady gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym:

- Projektowanie i budowa obiektów systemu z zachowaniem najbardziej restrykcyjnych reguł bezpieczeństwa jądrowego;
- Minimalizacja ilości, objętości i toksyczności odpadów promieniotwórczych oraz sortowanie, przetwarzanie, pakowanie i odpowiednie znakowanie opakowanych odpadów promieniotwórczych ze względu na ich zawartość;
- Stosowanie zasady „zanieczyszczający płaci";
- Stosowanie otwartego cyklu paliwowego - do czasu powstania warunków wprowadzenia cyklu zamkniętego;
- Monitorowanie magazynowania, przechowywania, składowania oraz transportu odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego;
- Zakaz eksportu i importu odpadów promieniotwórczych (za wyjątkiem wypalonego paliwa jądrowego);
- Właściwe podejścia do zagrożeń i postępowania awaryjnego oraz zarządzania kryzysowego;
- Przejrzystość i udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji w tym zakresie;
- Przeprowadzanie niezbędnych konsultacji społecznych, w tym konsultacji transgranicznych;

Nawiązanie szerokiej współpracy z organizacjami międzynarodowymi i instytucjami zajmującymi się gospodarką odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym.

14.3. PLANOWANE DZIAŁANIA W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI W POLSCE W ZWIĄZKU Z ROZWOJEM ENERGETYKI JĄDROWEJ

W zakresie sfinansowania gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym przewiduje się docelowo wprowadzenie następujących rozwiązań:

- Zmiana stanu prawnego umożliwiającego podział kwoty, określonej w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 października 2012 r. w sprawie wysokości wpłaty na pokrycie kosztów końcowego postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi oraz na pokrycie kosztów likwidacji elektrowni jądrowej dokonywanej przez jednostkę organizacyjną, która otrzymała zezwolenie na eksploatację elektrowni jądrowej[83], na dwie części:
  - Odpis na koszty postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym stanowić będzie źródło zasilania Funduszu Składowania Odpadów Promieniotwórczych i Wypalonego Paliwa Jądrowego, zasilanego przez operatora/operatorów Obiektów Energetyki Jądrowej (OEJ). Kwestia sposobu zarządzania Funduszem wymagać będzie dodatkowych analiz.
  - Odpis na koszty likwidacji utworzy Fundusz Likwidacji Obiektów Energetyki Jądrowej (OEJ), który będzie pokrywał wydatki niezbędne do likwidacji OEJ. Pozostanie on w gestii operatora elektrowni jądrowej (wypłata możliwa po uzyskaniu pozytywnej opinii Prezesa PAA). Środki gromadzone na Funduszu Likwidacji OEJ będą pochodzić z corocznych wpłat na fundusz dokonywanych przez operatora OEJ oraz z przychodów wynikających z dozwolonego prawem inwestowania środków

[83] Dz. U. z 2012r., poz. 2013.

funduszu. Środki finansowe gromadzone na Fundusz Likwidacji OEJ będą wyłączone z masy upadłościowej operatora. Środki te będą zwolnione z egzekucji.

Wpłaty na fundusz uzależnione są od ilości wytworzonej w elektrowni jądrowej energii elektrycznej. Wielkość tych odpisów będzie cyklicznie aktualizowana, z uwzględnieniem następujących w kolejnych latach zmian kosztów budowy, eksploatacji, zamknięcia oraz monitoringu obiektów systemu postępowania z odpadami promieniotwórczymi.

Inne procesy przetwarzania odpadów promieniotwórczych i przerobu wypalonego paliwa będą finansowane przez operatora OEJ.

Składowanie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego będzie prowadzone przez ZUOP.

14.4. GŁÓWNE ZADANIA W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI I WYPALONYM PALIWEM JĄDROWYM

Głównym zadaniem jest przygotowanie i przyjęcie przez Radę Ministrów *KPPzOPiWPJ.*

Zadania szczegółowe przedstawiają się następująco:

A. W zakresie odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych:

- przygotowanie do zamknięcia i zamknięcie Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (około roku 2024-25),
- wybór lokalizacji, budowa i rozpoczęcie eksploatacji nowego Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych, przy akceptacji społecznej dla tych przedsięwzięć.

Najpilniejszym zadaniem w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi, w związku z zapełnieniem KSOP w Różanie, jest budowa nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych. W zakresie wyboru jego lokalizacji, MG wystąpiło do NFOŚiGW o zakwalifikowanie do dofinansowanie tego zadania od 2013 r. W tym też celu MG, w trybie przetargu nieograniczonego, wybrało podmiot na realizacji przedmiotowego zadania. Prace te obejmować będą analizę wyników dotychczasowych opracowań. Dokonana zostanie też reinterpretacja archiwalnych materiałów geofizycznych dla archiwalnych obecnie lokalizacji. Na podstawie powyższych analiz wyznaczone zostaną trzy optymalne lokalizacje składowiska odpadów promieniotwórczych. Dla wytypowanych lokalizacji przewiduje się prowadzenie szczegółowych badań, które ostatecznie doprowadzą do ustalenia jednej konkretnej lokalizacji składowiska nisko- i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych, co planowane jest w 2016 r. Po wyborze lokalizacji prowadzone będą prace projektowe i budowlane, tak aby najpóźniej w 2024 r. nowe składowisko mogło przyjmować odpady promieniotwórcze. Jest to szczególnie istotne ze względu na fakt, że wprowadzenie energetyki jądrowej będzie wiązało się z powiększeniem skali działań w zakresie składowania odpadów nisko- i średnioaktywnych. W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu poparcia społecznego dla inwestycji, niezbędne będzie przeprowadzenie działań o charakterze informacyjnym i konsultacyjnym.

B. W zakresie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego:

- prowadzenie prac nad wdrożeniem w Polsce otwartego cyklu paliwowego;
- realizacja programu badań nad składowaniem głębokim odpadów średnioaktywnych i wysokoaktywnych - prowadzenie prac i przygotowań w zakresie znalezienia lokalizacji składowiska głębokiego długożyciowych, wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych (GeoSOP - PURL).

Po przyjęciu *Programu PPEJ* planowane jest podpisanie porozumienia przez MG, PIG oraz inne zainteresowane instytucje, w sprawie wspierania koncepcji głębokiego geologicznego składowania odpadów promieniotwórczych poprzez budowę Podziemnego Laboratorium Badawczego – PURL. Celem porozumienia ma być:

1. Wspieranie badań naukowych mających na celu doskonalenie technik głębokiego geologicznego składowania i rozpoznanie warunków geologicznych, zapewniających bezpieczne składowanie w głębokich strukturach geologicznych, a jednocześnie przyczyniające się do rozwoju kadry naukowej i technologii niezbędnych do prowadzenia przyszłych prac.
2. Zapewnienie koordynacji tych prac w Polsce.
3. Maksymalne wykorzystanie doświadczeń międzynarodowych dotyczących geologicznego składowania odpadów promieniotwórczych.
4. Dostarczenie społeczeństwu obiektywnej informacji na temat geologicznego składowania.
5. Wspieranie utworzenia Podziemnego Laboratorium Badawczego (PURL).
6. Wspieranie działania PURL umiejscowionej organizacyjnie w PIG.
7. Wykorzystanie doświadczeń PURL i przekształcenie go w podmiot odpowiedzialny za przygotowanie i budowę głębokiego geologicznego składowiska.

Cele powstania PURL to:

- Koordynacja prac w Polsce i gromadzenie ich wyników;
- Współpraca międzynarodowa;
- Prowadzenie badań naukowych;
- Rozszerzenie wiedzy o geologii potencjalnych składowisk;
- Popularyzacja wiedzy i transparentność działań;
- Przygotowanie kadr i struktur organizacyjnych do funkcjonowania składowiska.

Zgromadzone wyniki badań będą w przyszłości wykorzystane do wskazania lokalizacji i budowy głębokiego geologicznego składowiska dla wypalonego paliwa jądrowego i wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych.

Kwestię wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów badawczych rozwiązano zawierając w 2009 r. umowy ze Stanami Zjednoczonymi i Federacją Rosyjską na wywóz tego paliwa do Federacji Rosyjskiej, jako dostawcy świeżego paliwa. Natomiast, zgodnie z doświadczeniami innych krajów, konieczność budowy składowiska na wypalone paliwo jądrowe pojawi się po ok. **30-40 latach** od uruchomienia pierwszej elektrowni jądrowej, to jest najwcześniej ok. 2050 r. Do tego czasu wypalone paliwo jądrowe będzie przechowywane na terenie elektrowni, w tym w przechowalnikach przyreaktorowych. Pomimo, że na uruchomienie takiego składowiska Polska ma do 50 lat (od

momentu oddania w 2024 r. do komercyjnej eksploatacji pierwszego bloku pierwszej elektrowni jądrowej), doświadczenia innych krajów wskazują na konieczność podjęcia przygotowań w tym zakresie odpowiednio wcześniej. Na obecnym etapie prac nie należy jednak zamykać żadnej z możliwości (struktury skalnej) budowy składowiska wypalonego paliwa jądrowego.

Oprócz możliwości składowania odpadów w głębokim składowisku geologicznym na terenie Polski istnieje możliwość składowania odpadów poza jej granicami. Stosownie do przepisów dyrektywy Rady 2011/70/EURATOM jest ona jednak ograniczona i trudna do zrealizowania. Pierwszym jej wariantem byłoby składowanie odpadów w jednym z państw UE/Wspólnoty Euratom, jednak w praktyce, mimo braku takiego zakazu na poziomie UE/Euratomu żadne państwo członkowskie nie przyjmuje do składowania na swoim terenie odpadów promieniotwórczych wytworzonych poza własnymi granicami. Drugą dozwoloną opcją jest składowanie w państwie trzecim. Wspomniana dyrektywa wprowadza jednak w tym przypadku restrykcyjne wymagania. Przede wszystkim w celu przemieszczenia odpadów celem składowania w państwie trzecim należy upewnić się, że spełnione są łącznie następujące warunki:

a) kraj przeznaczenia zawarł umowę ze Wspólnotą obejmującą gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi lub jest stroną Wspólnej konwencji w sprawie bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwa w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi,

b) w kraju przeznaczenia istnieją programy gospodarowania odpadami promieniotwórczymi oraz ich trwałego składowania reprezentujące wysoki poziom bezpieczeństwa, a ich cele są równoważne celom ustanowionym w niniejszej dyrektywie,

c) składowisko w kraju trzecim ma zezwolenie na przemieszczenie odpadów promieniotwórczych, działa przed dokonaniem przemieszczenia i jest zarządzane zgodnie z wymogami ustanowionymi w ramach programu gospodarowania odpadami promieniotwórczymi oraz ich trwałego składowania w kraju przeznaczenia.

Obowiązek sprawdzenia czy są one spełnione spoczywa na państwie członkowskim, które decyduje się na składowanie odpadów poza Unia Europejską.

Dodatkowo o każdym porozumieniu dotyczącym składowania odpadów w państwie spoza UE/Euratomu państwo członkowskie musi informować Komisję Europejską.

Mimo istnienia takiej możliwości, obecnie żadne państwo spoza Unii Europejskiej nie przyjmuje do składowania odpadów promieniotwórczych zza granic [84]. Nie można wprawdzie wykluczyć potencjalnych zmian w tym zakresie, jednak z uwagi na aktualne uwarunkowania międzynarodowe i przyjęte standardy postępowania na obecnym etapie nie można przyjmować takiego rozwiązania jako referencyjnego dla *Programu PEJ*. Podobną uwagę należy sformułować również w odniesieniu do ciągłego postępu technologicznego w zakresie technik postępowania z odpadami

[84] Wyjątkiem w tym zakresie jest program przekazywania wypalonego paliwa jądrowego z reaktorów badawczych do państwa - dostawcy świeżego paliwa (w przypadku Polski do Federacji Rosyjskiej) w ramach konwersji reaktorów badawczych z paliwa wysokowzbogaconego na paliwo niskowzbogacone, jako rezultat nieproliferacyjnej inicjatywy GTRI. W tym celu zawarto szereg porozumień pomiędzy państwami posiadającymi wysokowzbogacone wypalone paliwo z reaktorów badawczych, a USA i Federacją Rosyjską. Działanie to ma jednak charakter wyjątkowy i jednorazowy i nie ma związku z eksploatacją reaktorów energetycznych w elektrowniach jądrowych. Uczestnictwo Polski we wskazanym projekcie zakończy się w 2014 r., wraz z wywiezieniem do Federacji Rosyjskiej całego wypalonego paliwa jądrowego pochodzącego z tego kraju. Ponieważ w reaktorze badawczym MARIA używane jest obecnie paliwo od innych dostawców kwestia postępowania z kolejnymi partiami wypalonego paliwa jądrowego (w tym potencjalnego składowania w Polsce) pozostaje otwarta.

promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. W jego wyniku na przestrzeni kilkudziesięciu lat, podczas których w polskich elektrowniach jądrowych będą powstawały odpady, mogą pojawić się nowe rozwiązania ułatwiające to postępowanie np. poprzez znaczącą redukcję wolumenu i/lub aktywności wypalonego paliwa i odpadów promieniotwórczych. Należy podkreślić, że ww. zmiany i tendencje w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym oraz uwarunkowania prawne będą ściśle monitorowane, a przed podjęciem ostatecznej decyzji odnośnie do kształtu rozwiązań w omawianym zakresie rozważane będą wszystkie aktualnie dostępne możliwości.

14.5. MOŻLIWOŚCI BUDOWY W POLSCE SKŁADOWISK ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH NISKO- I ŚREDNIOAKTYWNYCH ORAZ GŁĘBOKIEGO SKŁADOWISKA DLA ODPADÓW WYSOKOAKTYWNYCH I WYPALONEGO PALIWA JĄDROWEGO

Kwestie te były już rozpatrywane na potrzeby pierwszego programu jądrowego w Polsce (EJ Żarnowiec). W tamtym okresie wykonano szereg badań związanych z wytypowaniem lokalizacji głębokiego składowiska wypalonego paliwa. Prace te były kontynuowane także po zakończeniu pierwszego programu jądrowego, w latach 1997-99, w ramach opracowanego przez PAA Strategicznego Programu Rządowego „Gospodarka odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Polsce". Jednym z zadań Programu było wytypowanie lokalizacji i opracowanie koncepcji składowiska odpadów promieniotwórczych w głębokich formacjach geologicznych.

W wyniku prowadzonych w ramach ww. programu prac nad wytypowaniem lokalizacji składowiska odpadów promieniotwórczych w głębokich formacjach geologicznych, na terenie Polski zidentyfikowano 44 struktury skalne, odnośnie do których istnieje potencjalna możliwość lokalizacji głębokiego składowiska odpadów promieniotwórczych. Struktury te obejmują skały magmowe i metamorficzne, utwory ilaste i złoża soli.

W ramach prowadzonych prac dokonano także negatywnej oceny możliwości składowania odpadów promieniotwórczych w wyrobiskach górniczych i powierzchniowych formacjach geologicznych oraz w niezagospodarowanych głębokich formacjach geologicznych. Negatywnie oceniono też obszary zbiorników wód podziemnych, zalegania cennych kopalin, obszary aktywne sejsmicznie, położone w obrębie prowadzenia prac górniczych czy wreszcie obszary atrakcyjne pod względem przyrodniczym i krajobrazowym.

Wobec powyższego, można stwierdzić, że Polska dysponuje zarówno badaniami jak i wiedzą wskazującą na możliwość prowadzenia gospodarki wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi na terenie kraju.

Informacje z przeprowadzonych dotychczas badań zostaną wykorzystane jako baza do dalszych prac. Jednakże, ze względu na fakt, iż zostały one przeprowadzone ponad dekadę temu, nie będą jednak podstawą do podejmowania decyzji,

W ramach ww. programu podobne prace prowadzono także w odniesieniu do odpadów nisko- i średnioaktywnych. Potwierdziły one możliwości znalezienia bezpiecznej lokalizacji dla nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych.

14.6. SZACUNKOWE KOSZTY POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI I WYPALONYM PALIWEM JĄDROWYM W POLSCE

Program PEJ nie przesądza kwestii kosztów postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Wysokość wydatków na tę działalność zostanie przesądzona na etapie sporządzania i zatwierdzania *KPPzOPiWPJ*. Obecne szacunki tych kosztów (łącznie **332.900 tys. zł.**) przedstawiają się następująco[85]:

- Analizy lokalizacyjne składowiska – **6.000 tys zł**. Wydatki te zostaną pokryte ze środków NFOŚiGW.

Środki zostaną przeznaczone na wykonanie analiz i badań, w tym geologicznych, które pozwolą na wytypowanie najlepszej potencjalnej lokalizacji nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych.

- Przygotowania do budowy głębokiego składowiska – **54.000 tys. zł.** Wydatki te zostaną pokryte ze środków NFOŚiGW.

Środki te zostaną przeznaczone m.in. na: analizy i badania formacji geologicznych, które pozwolą na wytypowanie lokalizacji podziemnego laboratorium badawczego (PURL).

- Zamknięcie KSOP RÓŻAN:

– przygotowanie do zamknięcia KSOP w Różanie – **8.900 tys. zł** – działania te zostaną sfinansowane ze środków utworzonego po przyjęciu *KPPzOPiWPJ* programu wieloletniego *Budowa nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych*.
– ocena bezpieczeństwa dla zamknięcia KSOP **- 20.000 tys. zł**.

Działanie zostanie sfinansowane ze środków NFOŚiGW. Wykonane w jego ramach analizy umożliwią ponadto ocenę czy i jak zamknięcie składowiska w Różanie wpłynie na bezpieczeństwo ludzi i środowiska.

- Budowa nowego składowiska odpadów promieniotwórczych nisko- i średnioaktywnych – **240.000 tys. zł**. Działanie zostanie sfinansowane ze środków utworzonego po przyjęciu *KPPzOPiWPJ* programu wieloletniego *Budowa nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych*. Będzie to nowoczesne składowisko przystosowane do przyjmowania odpadów promieniotwórczych także z elektrowni jądrowych. Przewiduje się m.in. możliwość przetwarzania części odpadów na terenie składowiska.

- Realizacja *KPPzOPiWPJ* – **4.000 tys. zł.** Zadanie zostanie sfinansowane ze środków własnych MG. Środki te zostaną przeznaczone na wykonywanie analiz, ocen i ekspertyz niezbędnych do sporządzenia sprawozdań z realizacji *KPPzOPiWPJ* oraz jego aktualizacji.

[85] Szacunki oparto m.in. na uzasadnieniu do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 października 2012 r. w sprawie wysokości wpłaty na pokrycie kosztów końcowego postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi oraz na pokrycie kosztów likwidacji elektrowni jądrowej dokonywanej przez jednostkę organizacyjną, która otrzymała zezwolenie na eksploatację elektrowni jądrowej *(Dz. U. z 2012 r. poz. 1213).*

ROZDZIAŁ 15. UDZIAŁ PRZEMYSŁU KRAJOWEGO W PROGRAMIE POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

Polski przemysł może, a wręcz powinien w jak największym stopniu uczestniczyć w pracach związanych z budową polskich elektrowni jądrowych. Jego zaangażowanie w ten proces oznacza nie tylko utrzymanie już istniejących i stworzenie nowych miejsc pracy, ale także możliwość istotnego skoku technologicznego. Takie podejście w pełni wpisuje się w długoterminową strategię rozwoju gospodarczego kraju.

Polski przemysł już od wielu lat świadczy usługi lub dostarcza produkty dla energetyki jądrowej za granicą, m.in. na potrzeby budowy elektrowni jądrowych we Francji i Finlandii, zaś liczba firm zaangażowanych w te projekty obejmuje kilkadziesiąt firm. Zakres świadczonych usługi lub dostarczanych produktów jest bardzo szeroki: od wykonywania prac budowlanych, poprzez montaż instalacji okablowania i aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, aż po główne elementy obudowy bezpieczeństwa reaktora, czy produkcję urządzeń i maszyn wykorzystywanych przy produkcji elementów dla elektrowni.

Dlatego też istotnym elementem *Programu PEJ* jest możliwie najszersze wykorzystanie krajowego przemysłu. Oznacza to, z jednej strony, odpowiednio przygotowaną ofertę technologiczną, uwzględniającą udział polskiego przemysłu. Z drugiej strony, wymusza posiadanie przez Polskę przedsiębiorstw będących w stanie, z uwagi na posiadany potencjał ludzki, organizacyjny, technologiczny i jakościowy, realizować zadania wytwórcze i usługowe na rzecz energetyki jądrowej.

15.1. WARUNKI UDZIAŁU PRZEMYSŁU KRAJOWEGO

Udział krajowego przemysłu w budowie polskiej elektrowni jądrowej będzie wymagać odpowiednich działań przygotowawczych, szkoleniowych i organizacyjnych, głównie ze strony polskich przedsiębiorstw wspieranych przez ministra właściwego ds. gospodarki oraz inwestora wspieranego przez firmę oferującą technologię.

Minister właściwy ds. gospodarki opracuje efektywny system wspierania przygotowań polskich przedsiębiorstw do udziału w budowie obiektów energetyki jądrowej. Minister właściwy ds. gospodarki będzie miał również możliwość oceny działania tego systemu na podstawie danych dostarczonych przez inwestora i polskie przedsiębiorstwa.

Dostarczanie produkcji i usług na rzecz energetyki jądrowej wymaga od uczestniczących przedsiębiorstw wysokich kompetencji technologicznych, a także wykazania odpowiedniego dla energetyki jądrowej przygotowania w zakresie personelu, organizacji oraz systemu zapewnienia i kontroli jakości.

Program PEJ dotyczy budowy elektrowni jądrowych o wysokim standardzie technologicznym, zgodnie z wymogami ustawowymi oraz standardami technicznymi i jakościowymi, określonymi w odpowiednich krajowych i międzynarodowych przepisach prawnych, jak również wynikającymi z wymagań inwestora. Wszystkie te wymagania są sklasyfikowane w zależności od podzespołu, produktu, urządzenia czy wykonywanej usługi. Wymagania dotyczące zarządzania jakością, bez względu na klasę bezpieczeństwa, są np. sformułowane w następujących dokumentach i normach:

- ISO 9001:2008 – Zarządzanie jakością,

- *IAEA GS-R-3:2006 – System Zarządzania instalacjami jądrowymi i działalnością – Wymagania bezpieczeństwa*,
- *ASME NQA-1-2008 – Wymagania zarządzania jakością w zastosowaniach dla instalacji jądrowych*,
- *RCCM A5000 – 2008 – Zasady przestrzegania jakości*.

Podwykonawcy krajowi będą także zobowiązani do przestrzegania szczególnych zasad w zakresie BHP, np. zgodnie z OHSAS 18001 i ochrony środowiska – np. wg ISO 14001.

15.2. DZIAŁANIA NA RZECZ UDZIAŁU POLSKIEGO PRZEMYSŁU

A. Ocena potrzeb

Inwestor i/lub jego bezpośredni dostawca technologii jądrowej określą listę produktów i usług, których wykonanie może być zlecone przedsiębiorstwom krajowym. Lista ta jest wynikiem znajomości czynników obiektywnych i elementów zależnych od warunków lokalnych (lokalizacja, warunki atmosferyczne, geologia, poziom reprezentowany przez wykonawców, itp.).

Zlecenia dla firm krajowych nie będą ograniczone do dziedzin technicznych. Mogą one również obejmować usługi prawne i regulacyjne, organizacyjne, projektowe, transportowe, logistyczne, itp.

B. Ocena możliwości przemysłu krajowego i rodzimych usług

Inwestor lub jego bezpośredni dostawca technologii ogłoszą wspomnianą powyżej listę produktów i usług, których wykonanie może być zlecone przedsiębiorstwom krajowym w celu pozyskania deklaracji przedsiębiorstw krajowych do udziału w budowie OEJ. Następnie zweryfikują otrzymane zgłoszenia pod kątem stanu technologicznego, kompetencyjnego i organizacyjnego. Kolejnym krokiem będzie analiza przedsiębiorstw, które wykazały takie zainteresowanie w celu ustalenia możliwości produkcyjnych lub realizacji usług. Wybrane przedsiębiorstwa będą mogły rozpocząć proces uzyskania akredytacji poprzez dokonanie koniecznych zmian w organizacji, wdrożenie systemów kontroli jakości, przyswojenie nowych technologii, zwiększenie potencjału produkcyjnego, obniżenie kosztów własnych, itp. Analiza powinna także wskazać koszty niezbędne do przeprowadzenia zmian.

C. Analiza końcowa

Pełny zbiór danych o potrzebach i o przedsiębiorstwach krajowych będzie podstawą do dokonania końcowej analizy możliwości wykorzystania przemysłu krajowego w Programie PEJ. W jej wyniku, inwestor otrzyma następujące informacje:

- lista konkretnych przedsiębiorstw zainteresowanych programem jądrowym i mogących zapewnić odpowiednią jakość dostarczanych produktów i usług,
- harmonogram działań akredytacyjnych dotyczących wykorzystania konkretnych dostawców produktów i usług,
- opracowanie wytycznych w zakresie wykorzystania wybranych krajowych producentów i dostawców usług.

Dla rzetelnej oceny skali udziału polskiego przemysłu dla poszczególnych technologii jądrowych pomocne byłoby opracowanie wskaźnika wykorzystania polskiego przemysłu, który liczbowo określałby poziom zaangażowania krajowych poddostawców. Wskaźnik taki mógłby uwzględniać globalną sumę zamówień, zatrudnienie, podwyższenie kompetencji przez firmy i kwalifikacji przez ich pracowników, możliwość wykorzystania firm przy kolejnych inwestycjach jądrowych zakresie energetyki jądrowej.

Należy jednak pamiętać, że analiza przedsiębiorstw pod kątem możliwości uczestnictwa w programie jądrowym jest także robiona samodzielnie przez potencjalnych dostawców produktów i usług, natomiast ich „akredytacja" od strony systemów zarządzania i zapewnienia jakości dokonywania jest przez dostawcę technologii, który osobiście odpowiada i gwarantuje zapewnienie odpowiedniej jakości i standardów powierzonych mu usług.

Z pewnością, niezwykle istotna będzie również kwestia dostosowania polskiego przemysłu do wymogów inwestycyjnych charakterystycznych dla energetyki jądrowej w celu dostarczania produktów i usług dla obiektu energetyki jądrowej. Polski przemysł musi być świadomy wyzwań, także w tym zakresie (poza elementami zapewnienia jakości, norm technicznych, organizacji, konkurencyjności), i przygotowywać się do rozwoju i wzmocnienia także pod tym względem.

15.3. KORZYŚCI Z UDZIAŁU POLSKIEGO PRZEMYSŁU

Można oczekiwać pozytywnych efektów w skali makro w branżach zaangażowanych w kooperację z sektorem energetyki jądrowej. Maksymalny udział polskich firm w budowie OEJ powinien korzystnie wpłynąć na polską gospodarkę oraz przemysł. Polska gospodarka skorzysta głównie poprzez wzrost zatrudnienia związanego z budową OEJ. Zakres tego wzrostu zależny będzie od zakresu samego programu jądrowego. W przypadku każdej elektrowni jądrowej, poddostawcy zatrudniać będą tysiące polskich pracowników związanych bezpośrednio lub pośrednio z realizacją inwestycji. Wzrost zatrudnienia oznacza wzrost wpływów podatkowych (bezpośrednich i pośrednich), wzrost popytu i podaży oraz inne korzyści z tym związane.

Osiągnięcie wyższych kompetencji przez przedsiębiorstwo umożliwi mu realizację zleceń na rzecz innych inwestycji energetyki jądrowej na świecie oraz ułatwi pozyskiwanie zleceń i zamówień na rzecz innych, niż energetyka jądrowa, gałęzi przemysłu.

Obok korzyści technologicznych, organizacyjnych lub kompetencyjnych, uczestniczące w budowie OEJ przedsiębiorstwa będą miały także większą możliwość nawiązywania współpracy z podobnymi przedsiębiorstwami posiadającymi wymagane kompetencje oraz technologie na zasadzie *„joint ventures"* lub podobnych powiązań kapitałowych lub organizacyjnych. Zapewni to polskiemu przemysłowi integrację z międzynarodowym przemysłem energetyki jądrowej. Mogłoby to dotyczyć nie tylko budowy elektrowni jądrowych, ale także innych dziedzin, jak np. cyklu paliwa jądrowego lub gospodarki odpadami promieniotwórczymi. Szczególnie ten ostatni obszar jest interesujący dla Polski z uwagi na konieczność budowy w Polsce nowego składowiska nisko- i średnioaktywnych odpadów promieniotwórczych.

Działalność gospodarcza polskich przedsiębiorstw związana z budową OEJ tworzyć powinna wartość dodaną wpływającą bezpośrednio na wzrost PKB, co zostanie uwzględnione w prognozach rozwoju gospodarczego Polski realizowanych przez ministra właściwego ds. gospodarki.

Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego w czerwcu 2010 r. zlecił Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) przeprowadzenie strategicznego projektu badawczego pt. „Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej".

W dniu 30 września 2010 r. NCBiR ogłosiło konkursy na wykonanie zadań badawczych w ramach wskazanego strategicznego projektu. Wśród nich zamieszczono również zadanie pt. Analiza możliwości i kryteriów udziału polskiego przemysłu w rozwoju energetyki jądrowej.

MG przygotowuje się do wyboru wykonawcy do wykonania zadania, którego celem będzie inwentaryzacja krajowego potencjału przemysłowego, który mógłby/powinien rozpocząć przygotowania do ubiegania się o realizację zamówień o klasie jakości wymaganej w przemyśle jądrowym. Opracowanie powyższe, analizy wykonane w ramach projektu NCBiR oraz konsultacje z sektorem polskich przedsiębiorstw, w szczególności z izbami samorządu gospodarczego stanowić będą bazę do dalszych działań MG w tym zakresie.

ROZDZIAŁ 16. INFORMACJA I EDUKACJA SPOŁECZNA W ZAKRESIE ENERGETYKI JĄDROWEJ ORAZ REALIZACJI PROGRAMU POLSKIEJ ENERGETYKI JĄDROWEJ

Stabilne i świadome poparcie społeczne dla energetyki jądrowej jest jednym z najważniejszych warunków realizacji *Programu PEJ*. Wymaga to dostępu społeczeństwa do rzetelnej i aktualnej wiedzy i informacji w zakresie energetyki jądrowej oraz realizacji *Programu PEJ*. Wymaga to również szerokiego konsensu oraz konsekwencji politycznej na etapie przygotowywania i wdrażania Programu PEJ, jak i stosownych regulacji w tym zakresie. Niezbędne jest również zachowanie podmiotowego stosunku do opinii interesariuszy, a przede wszystkim do opinii społeczności lokalnych, z terenów, na których rozważane są lokalizacje OEJ.

Proces informowania i edukowania społeczeństwa musi być działaniem ciągłym realizowanym na etapie przygotowawczym i realizacyjnym *Programu PEJ*. Wiedza z zakresu energii i energetyki jądrowej jest skomplikowana, co więcej, tematyka obciążona jest wieloma mitami i negatywnymi skojarzeniami.

16.1. STAN OBECNY

Obecnie poparcie polskiego społeczeństwa dla energetyki jądrowej, według różnych sondaży, waha się na poziomie 40-56%. Należy jednak zauważyć, że dużym problemem nadal jest sygnalizowany brak dostatecznej wiedzy w społeczeństwie w tym zakresie. Wyraźnie wykazują to wyniki badań opinii społecznej, przeprowadzane na zlecenie różnych instytucji.

Zarówno MG, jak również inwestor realizowali i realizują szereg działań informacyjnych na temat energetyki jądrowej, m.in. w ramach kampanii informacyjnej „Poznaj atom. Porozmawiajmy o Polsce z energią" prowadzonej przez MG oraz w ramach kampanii informacyjnej „Świadomie o atomie" prowadzonej przez PGE. W proces konsultacji i debat zaangażowanych jest wiele różnych grup interesariuszy: samorządy lokalne, samorządy gospodarcze, ekonomiści, eksperci energetyczni, socjologowie, działacze organizacji i instytucji sprzeciwiających się energetyce jądrowej, przedstawiciele zawodów zaufania społecznego (nauczyciele, strażacy, policjanci, lekarze etc.).

Swoje działania informacyjne, wymagane przepisami prawa, prowadzi również Państwowa Agencja Atomistyki.

W zakresie popularyzacji wiedzy z zakresu energetyki jądrowej bardzo aktywną działalność prowadzi również Narodowe Centrum Badań Jądrowych, jak również Instytut Chemii i Techniki Jądrowej oraz – w mniejszym stopniu – niektóre uczelnie.

16.2. WYMAGANE DZIAŁANIA

Ustawa - Prawo atomowe przewiduje, że minister właściwy ds. gospodarki jest zobowiązany do prowadzenia działań związanych z informacją społeczną, edukacją i popularyzacją oraz informacją naukowo-techniczną i prawną w zakresie energetyki jądrowej. Ww. ustawa określa również obowiązki Prezesa PAA w zakresie informowania na temat BJiOR.

Aby zwiększyć poziom rzetelnej wiedzy społeczeństwa na temat energii jądrowej (a w jej ramach wiedzy na temat energetyki jądrowej) konieczne jest systematyczne prowadzenie działań edukacyjnych i informacyjnych. Działania te powinny być ze sobą skorelowane, skoordynowane i prowadzone równolegle, a ich celem winno być osiągnięcie poziomu wiedzy pozwalającego na zrozumienie i realistyczną ocenę technologii oraz związanych z nią korzyści i ryzyk a także świadome zajęcie stanowiska w tej kwestii.

Działania edukacyjne należy prowadzić od najniższych szczebli systemu edukacji – od poziomu szkoły podstawowej i gimnazjum. Powinien je wspierać również inwestor w ramach swojej polityki Społecznej Odpowiedzialności Biznesu oraz poprzez współpracę z instytucjami kształcącymi kadry dla energetyki jądrowej.

Działania informacyjne w obszarze energetyki jądrowej prowadzić będą: MG, PGE, ZUOP oraz PAA. Działania muszą być prowadzone na dwóch poziomach:

- ogólnokrajowym,
- lokalnym – w rozważanych oraz już wyznaczonych lokalizacjach obiektów jądrowych – za te działania i odpowiadać powinien przede wszystkim inwestor.

Działania informacyjne oraz część działań edukacyjnych na poziomie lokalnym i na poziomie ogólnopolskim powinny być realizowane i finansowane przez inwestora, z uwagi na ich znaczenie dla sprawnego prowadzenia inwestycji i funkcjonowania elektrowni jądrowej.

Działalność informacyjna instytucji za nią odpowiedzialnych powinna mieć charakter systematyczny, rzetelny, otwarty i przejrzysty. Społeczeństwo polskie uznaje temat energetyki jądrowej za ważny, a badania społeczne wykazują, że ponad 90% społeczeństwa polskiego oczekuje działań informacyjnych w tym zakresie.

Komunikacja społeczna w obszarze energetyki jądrowej powinna zostać wzbogacona dialogiem z obywatelami oraz zainteresowanymi organizacjami społecznymi i instytucjami (dwukierunkowość przepływu informacji). Powinna uwzględniać wykorzystywanie informacji zwrotnej od interesariuszy. Dotychczasowe doświadczenia MG wskazują również na zasadność prowadzenia bezpośredniego dialogu i konsultacji z obywatelami oraz organizacjami społecznymi, poprzez np. organizowanie warsztatów, spotkań czy debat. Takie inicjatywy wzmacniają zaangażowanie społeczne w proces wdrażania projektu jądrowego i wzmacniają poczucie podmiotowości interesariuszy.

Pewnym wyzwaniem pozostaje zachęcenie interesariuszy do zaangażowania się do tego rodzaju aktywności. Jasna polityka komunikacyjna instytucji odpowiedzialnych za prowadzenie działań komunikacyjnych w obszarze energetyki jądrowej buduje zaufanie do przedsięwzięć realizowanych przez te instytucje.

16.3. PROPONOWANE DZIAŁANIA

16.3.1. DZIAŁANIA INFORMACYJNE

W procesie planowania i wdrażania energetyki jądrowej bardzo ważnym zadaniem będzie prowadzenie rzetelnych i profesjonalnych działań informacyjnych, popularyzatorskich i umożliwiających partycypację społeczeństwa w podejmowaniu decyzji, które realizowane będą na

zasadach i w trybie ustawy - Prawo atomowe oraz ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Działania komunikacyjne będą prowadzone w oparciu o najlepsze praktyki z wykorzystaniem firm wyspecjalizowanych w komunikacji społecznej. Dla zainteresowanych interesariuszy organizowane będą spotkania, dyskusje, debaty i warsztaty, wyjazdy studyjne do krajów rozwijających energetykę jądrową oraz szereg innych działań, które okażą się uzasadnione.

Ważnym elementem komunikacji społecznej w aspekcie lokalnym będzie Lokalne Centrum Informacyjne (LCI). Każdy inwestor zobowiązany jest do utworzenia LCI zlokalizowanego na terenie gminy odpowiedniej miejscowo dla obiektu energetyki jądrowej – najpóźniej w dniu złożenia wniosku o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego i jest zobowiązany do prowadzenia jego działalności do czasu zakończenia likwidacji OEJ. LCI będzie punktem informacyjnym, w którym inwestor, a następnie operator będą realizować działania informacyjne, edukacyjne i promocyjne w zakresie energetyki jądrowej. Inwestor otworzył już lokalne centra informacyjne w Choczewie, Gniewinie i Krokowej.

Społeczność lokalna gminy (gmin) odpowiedniej miejscowo dla lokalizacji OEJ ma prawo powołać Lokalny Komitet Informacyjny (LKI), który będzie pełnić rolę łącznika pomiędzy społecznością lokalną, a inwestorem i operatorem OEJ. W skład LKI będą wchodzili: przedstawiciele gminy wyznaczeni przez wójtów lub burmistrzów i przedstawiciele społeczności lokalnej. Do zadań LKI należeć będzie zapewnienie monitoringu społecznego działalności OEJ, informowanie społeczności lokalnej o działalności OEJ oraz reprezentowanie społeczności lokalnej w kontaktach z przedstawicielami OEJ. LKI będzie miał prawo wejścia na teren OEJ, prawo do wglądu do dokumentów OEJ (z wyjątkiem dokumentów zawierających tajemnice prawnie chronione oraz informacje wrażliwe, w tym dokumentów dotyczących ochrony fizycznej OEJ i zabezpieczeń materiałów jądrowych), prawo do powoływania ekspertów zewnętrznych oraz prawo do domagania się od inwestora i operatora OEJ uzasadnionych informacji w interesujących komitet kwestiach.

Gmina, na terenie której planowana będzie budowa, będzie budowany lub będzie funkcjonował OEJ będzie miała prawo do utworzenia Gminnego Punktu Informacyjnego (GPI) w którym będzie realizowała gminną strategię informacyjną, edukacyjną i promocyjną w zakresie energetyki jądrowej.

Jednocześnie, niezależnie od działań informacyjnych podejmowanych lokalnie, operator elektrowni jądrowej, od chwili rozpoczęcia jej rozruchu, zobowiązany będzie do udzielania każdemu, niezależnie od interesu faktycznego lub prawnego, pisemnej informacji o stanie BJiOR obiektu jądrowego, jego wpływie na zdrowie ludzi i na środowisko naturalne oraz o wielkości i składzie izotopowym uwolnień substancji promieniotwórczych do środowiska. Ustawa - Prawo atomowe zobowiązuje również operatora do publikacji takiej informacji na swojej stronie internetowej, nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy.

Ponadto, operator elektrowni zobowiązany jest do niezwłocznego przekazywania Prezesowi PAA, wojewodzie, władzom powiatu oraz władzom gminy, na terenie której zlokalizowany jest obiekt jądrowy, oraz władzom gmin sąsiadujących z tą gminą, informacji o zdarzeniach w elektrowni jądrowej mogących spowodować lub powodujących powstanie zagrożenia. Informacje o nieplanowanych zdarzeniach powodujących powstanie zagrożenia publikowane są przez Prezesa PAA w Biuletynie Informacji Publicznej na jego stronach podmiotowych.

Operator zobowiązany jest również do udostępniania na swoich stronach internetowych informacji o zdarzeniach powodujących powstanie zagrożenia, zaistniałych w okresie poprzednich 12 miesięcy.

16.3.2. DZIAŁANIA EDUKACYJNE

Badania opinii społecznej wykazują, że poziom wiedzy o energetyce, energetyce jądrowej, promieniowaniu jonizującym i fizyce jądrowej nadal jest w Polsce bardzo niski. W związku z tym, niezbędne jest ciągłe prowadzenie działań edukacyjnych, dzięki którym decyzje dotyczące energetyki jądrowej – poparcie lub negacja – będą miały silniejsze podstawy merytoryczne.

Działania edukacyjne związane z energetyką jądrową, skierowane do całego społeczeństwa są prowadzone przez właściwą komórkę MG w zakresie energetyki jądrowej oraz PAA w zakresie BJiOR - zgodnie z ustawą - Prawo atomowe. Zasadnym jest, aby również inne instytucje (np. ZUOP, inwestor) prowadziły tego rodzaju działania. Ważnym elementem działań edukacyjnych będzie oferta edukacyjna skierowana do uczniów i nauczycieli szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych. Działania edukacyjne będą obejmowały: szkolenia nauczycieli oraz wzbogacenie ich warsztatu pracy (przygotowanie scenariuszy zajęć, realizowanie lekcji pokazowych, opracowanie interaktywnych prezentacji oraz materiałów edukacyjnych), organizowanie konferencji, seminariów, wykładów, wystaw, konkursów, wycieczek itp.

Edukacja społeczna prowadzona będzie z wykorzystaniem wszystkich dostępnych form przekazu informacji (np. Internet, telewizja, radio, prasa codzienna, czasopisma i prasa specjalistyczna), w tym także specjalistycznego portalu wiedzy dla nauczycieli „Scholaris”.

ZAŁĄCZNIK NR 1

Proponowany przez Inwestora harmonogram budowy pierwszej elektrowni jądrowej

Kamień milowy	Termin
Przyjęcie Prawa atomowego i Ustawy inwestycyjnej	II kwartał 2011 r. (wykonane)
Rozpoczęcie prac przygotowawczych	I kwartał 2012 r. (wykonane)
Wybór wykonawcy badań lokalizacyjnych i środowiskowych	I kwartał 2013 r. (wykonane)
Wybór lokalizacji	koniec 2014 r.
Podjęcie prac nad pozyskaniem finansowania	lata 2014-2018
Wybór konsorcjum w ramach postępowania zintegrowanego skorelowany z decyzją środowiskową	do końca 2016 r.
Uzyskanie kompletu pozwoleń, w tym decyzji lokalizacyjnej, umowy przyłączeniowej: zezwolenia Prezesa PAA na budowę obiektu, decyzji zasadniczej Ministra Gospodarki, pozwolenia na budowę	do końca 2018 r.
Rozpoczęcie prac przez dostawcę technologii reaktora i głównego wykonawcę EPC - Finalna Decyzja Inwestycyjna	2020
Rozpoczęcie eksploatacji pierwszego bloku elektrowni jądrowej	IV kwartał 2024

Harmonogram zakłada, że uruchomienie pierwszego bloku EJ może nastąpić w 2024 r. Możliwość realizacji budowy w zakładanym terminie będzie musiała być ostatecznie potwierdzona przez głównego wykonawcę, który zostanie wybrany po przeprowadzeniu zintegrowanego postępowania przetargowego i zsynchronizowana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną i bilansem mocy.

Utrzymanie założonego terminu budowy elektrowni jądrowej obarczone jest szeregiem ryzyk. Kluczowe ryzyka projektu w tym zakresie dotyczą pozyskania wymaganych decyzji formalno-prawnych oraz pozyskania i zapewnienia finansowania projektu, które jest ściśle uzależnione od wdrożenia koniecznych mechanizmów zabezpieczających ryzyko bilansowe projektu.

O kosztach i sposobach finansowania inwestycji mówi Rozdział 7 *Koszty realizacji i źródła finansowania Programu polskiej energetyki jądrowej* w pkt. 7.2. i 7.3.

ZAŁĄCZNIK NR 2

Przewidywane wydatki w latach 2014-2024 związane z realizacją Programu PEJ

Lp.	Zadanie	Wydatki do 2024 r.	W tym wydatki w latach 2014 – 2017			
			2014	2015	2016	2017
	1	2	3	4	5	6
1.	Wykonanie niezbędnych ekspertyz i analiz dotyczących ram prawnych określających funkcjonowanie energetyki jądrowej, w tym:	2.750*		400*	350*	300*
	• MG	2.000*		200*	200*	200*
	• PAA	750*		200*	150*	100*
2.	Wykonywanie analiz związanych z wdrażaniem i aktualizacją programu energetyki jądrowej (MG)	2.000*		200*	200*	200*
3.	Realizacja programu kształcenia kadr dla instytucji związanych z energetyką jądrową, w tym:	22.330		1.070	680	950
	• MG	2.340*		540*	150*	420*
	• PAA	3.600*		400*	400*	400*
	• MNiSW	16.000**				
	• Państwowa Straż Pożarna	360*		120*	120*	120*
	• Straż Graniczna	30*		10*	10*	10*
4.	Przeprowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnej dotyczącej energetyki jądrowej (MG)	22.850*		1.650*	6.350*	6.150*
5.	Przygotowanie PAA do pełnienia roli dozoru jądrowego i radiologicznego dla potrzeb energetyki jądrowej oraz innych służb i instytucji niezbędnych do wdrożenia energetyki jądrowej, w tym:	8.913*		606*	721*	1.028*
	• wydatki PAA na CEZAR	8.521*		606*	721*	1.028*
	• Państwowa Straż Pożarna (zakup aparatury)	392*				
6.	Dostosowanie zaplecza naukowo-badawczego	165.000	15.000	15.000	15.000	15.000

	(budżet MNiSW)***					
7.	Poszukiwanie zasobów uranu na terytorium Polski, w tym:	24.000	2.000	2.200	2.200	2.200
	• środki NFOŚiGW	22.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	• budżet MG	2.000*		200*	200*	200*
8.	Przygotowanie udziału polskiego przemysłu w Programie PEJ (MG)	4.000*		1.000*	400*	400*
9.	Koszty uczestnictwa w organizacjach międzynarodowych i programach badawczych (budżet MG)	13.200	1.200	1.200	1.200	1.200
	RAZEM	**265.043** **w tym środki z programów wieloletnich:** **48.843** **(realizacja Programu PEJ)** **16.000**** **(szkolenie kadr prowadzone przez MNiSW)**	**18.200**	**23.326** **w tym środki z programu wieloletniego:** **5.126**	**27.101** **w tym środki z programu wieloletniego:** **8.901**	**27.428** **w tym środki z programu wieloletniego:** **9.228**

* Środki budżetu państwa w ramach programu wieloletniego realizacji Programu PEJ.

** Zadanie to będzie realizowane w ramach umowy o dofinansowanie projektu systemowego pt. „Stworzenie i wdrożenie systemu szkoleń i staży w zakresie energetyki jądrowej i technologii eksploatacji oraz rozpoznawania zasobów gazu łupkowego" w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, zawartej między NCBiR (instytucja pośrednicząca) a MNiSW (beneficjent). Projekt będzie realizowany w latach 2013-2015. Budżet projektu wynosi 32 mln zł. Dopiero po przeprowadzeniu konkursów na organizację wyjazdów stażowo-szkoleniowych (jest to program łączny dla technologii gazu łupkowego i energetyki jądrowej) będzie możliwe podanie dokładnej kwoty przeznaczonej na kształcenie kadr w obszarze energetyki jądrowej. Ponadto, ze względu na charakter projektu, nie można rozbić kwoty na poszczególne lata (może się zdarzyć, że całość środków zostanie wydatkowana w jednym roku; projekt będzie realizowany do końca 2015 r.).

*** Stosownie do przepisów ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615 ze zm.).

Pozostałe koszty – wydatki ponoszone przez poszczególnych dysponentów w ramach limitu tych części (bez prawa zwiększania tych limitów o wydatki z tytułu realizacji nowych zadań wynikających z Programu PEJ).

148

ZAŁĄCZNIK NR 3

Wnioski z raportu ewaluacyjnego projektu Programu PEJ

	Rekomendacja	Termin
Energetyka jądrowa jest niezbędna dla gospodarki polskiej zarówno pod względem gospodarczym, ekonomicznym, jak również środowiskowym.	Należy uświadomić społeczeństwu korzyści wynikające z budowy elektrowni jądrowych	Działania powinny być wdrażane systematycznie i w trybie pilnym tak, aby do roku 2020 społeczeństwo było świadome korzyści wynikających z energetyki jądrowej.
Rząd Polski powinien zadbać o rozwój zaplecza badawczego w celu efektywnego realizowania *Programu PEJ*.	Zaleca się ułatwienie specjalistom z zakresu energetyki działań badawczych, poprzez dostęp do nowych technologii, innowacji oraz wsparcie w postaci dodatkowych środków finansowych.	Proces ciągły.
Z przeprowadzonych badań wynika, że powinna zostać wybrana konkretna lokalizacja pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce.	Zaleca się wybranie lokalizacji pierwszej elektrowni jądrowej w celu przyspieszenia realizacji Programu PEJ.	Działanie do powinno być zrealizowane do roku 2013, by elektrownia jądrowa mogła powstać do roku 2020.
Polskie społeczeństwo posiada niewystarczającą wiedzę na temat energii jądrowej co w konsekwencji ma negatywny wpływ na efektywność i skuteczność *Programu PEJ*.	Rekomenduje się wprowadzenie programu edukacyjnego dotyczącego energii jądrowej od począwszy od gimnazjum poprzez wszystkie etapy edukacji.	Działanie powinno być realizowane od przyszłego roku szkolnego.
Polskie społeczeństwo poprzez różne środki masowego przekazu uzyskuje negatywne informacje dotyczące energetyki jądrowej.	Należy zwiększyć przekaz pozytywnych i rzetelnych informacji dotyczących energetyki jądrowej. Działania tego typu powinny odbywać poprzez kampanie reklamowe i społeczne.	Przygotowanie kampanii reklamowych i społecznych powinno odbyć się jak najwcześniej, by mogły zostać wdrożone od 2012 r.
Z przeprowadzonych badań wynika, że do organizacji rządowych powinni być przyjmowani wykształceni specjaliści, którzy będą odpowiedzialni przed rządem polskim.	Zaleca się przeznaczenie środków finansowych na utworzenie nowych stanowisk dla ekspertów z zakresu energetyki jądrowej w organizacjach rządowych.	Proces ciągły.
Na podstawie analizy przeprowadzonych badań i opinii ekspertów, można	Rekomenduje się doprecyzowanie kwestii odpadów promieniotwórczych	Lokalizacja miejsca składowania odpadów promieniotwórczych powinna zostać wybrana wraz z

stwierdzić, że niedoprecyzowana jest kwestia zagospodarowania odpadów promieniotwórczych, co z kolei może negatywnie wpływać na skuteczność *Programu PEJ*.	wraz z wybraniem techniki lokalizacji ich przetrzymywania.	lokalizacją pierwszej elektrowni jądrowej.

ZAŁĄCZNIK NR 4

Wnioski ze *Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko projektu Programu PEJ*

Ocena skutków wdrożenia *Programu PEJ* zawarta jest w *Prognozie oddziaływania na środowisko Programu polskiej energetyki jądrowej*. Wnioski ze strategicznej oceny, zawierające uzasadnienie przyjętego *Programu* zawarto w dokumencie pod nazwą „Pisemne podsumowanie zawierające wyniki strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oraz uzasadnienie wyboru *Programu polskiej energetyki jądrowej*". Do *Programu PEJ*, poprzez niniejszy załącznik nr 11, wprowadzono następujące zapisy będące efektem przeprowadzonej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko:

- Zasadniczym celem i pozytywnym skutkiem środowiskowym wdrożenia *Programu PEJ* ma być **minimalizacja negatywnych oddziaływań, związanych obecnie z działaniem sektora energetycznego, szczególnie poprzez obniżenie kosztów społecznych związanych z produkcją energii jak również redukcję emisji gazów cieplarnianych**.

- Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko niezwykle istotnym aspektem jest wybór lokalizacji przyszłych elektrowni jądrowych. **Przy wyborze lokalizacji należy uwzględnić oraz przeanalizować możliwości technologiczne i efektywność ekonomiczną skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej w EJ**. Jak wykazano w *Prognozie oddziaływania na Środowisko Programu polskiej energetyki jądrowej*, jest to wariant pozwalający na znaczącą minimalizację negatywnych skutków środowiskowych EJ. **Możliwość zastosowania układu kogeneracyjnego powinna być jednym z czynników rozważanych przy wyborze lokalizacji pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce**.

- **Działania ograniczające możliwą skalę konfliktów społecznych**
  Rozwój nowych kierunków pozyskiwania energii elektrycznej w Polsce, a w szczególności rozwój energetyki jądrowej, wymaga zgody i akceptacji społeczeństwa. Rozwój energetyki jądrowej powinien być prowadzony w sposób zapobiegający eskalacji potencjalnych konfliktów społecznych, przy pełnej transparentności działań i dialogu ze wszystkimi zainteresowanymi sprawą stronami. Ważne jest, aby oprócz stosowania najlepszych praktyk i technologii zapewniających bezpieczeństwo elektrowni jądrowej, zrealizować zamierzone cele, tj. dostarczać energii taniej i „czystej ekologicznie", dbając o stan środowiska i poprawiając jakość życia mieszkańców kraju. Finalnie elektrownie jądrowe muszą stać się elementem dywersyfikującym źródła energii, prowadząc do zaspokojenia potrzeb i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Każdy obywatel musi mieć przy tym niezbywalne prawo do informacji na temat funkcjonowania elektrowni i jej wpływu na otoczenie (o ile informacja nie będzie zagrażała bezpieczeństwu obiektu). Do tego niezbędne jest wprowadzenie programu informacyjnego i edukacyjnego. **Program ten nie może mieć charakteru propagandy na rzecz energetyki jądrowej. Powinien natomiast dostarczać społeczeństwa rzetelnych informacji oraz wskazywać na atuty i wady energii jądrowej i jej miejsce wśród innych metod pozyskiwania energii**.

- **Działania na etapie oceny oddziaływania na środowisko:**

- Kompleksowe uwzględnienie niezbędnej infrastruktury, która musi zostać wybudowana na potrzeby lokalizacji EJ i wydanie jednej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla całego przedsięwzięcia.
- Po przeprowadzeniu niezbędnych badań i analiz dla minimum dwóch równorzędnych lokalizacji wskazanych przez Inwestora w ramach oceny odziaływania na środowisko dokonany zostanie wybór lokalizacji elektrowni jądrowej (decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji). Ocena oddziaływania na środowisko dla konkretnej technologii i lokalizacji zostanie przeprowadzona na etapie tzw. ponownej oceny oddziaływania na środowisko w procesie uzyskiwania pozwolenia na budowę. Proces oceny oddziaływania na środowisko będzie prowadzony z udziałem społeczeństwa. Takie podejście zagwarantuje, że kwestie ochrony środowiska będą rozważane na tym samym poziomie istotności, co kwestie społeczne i gospodarcze.