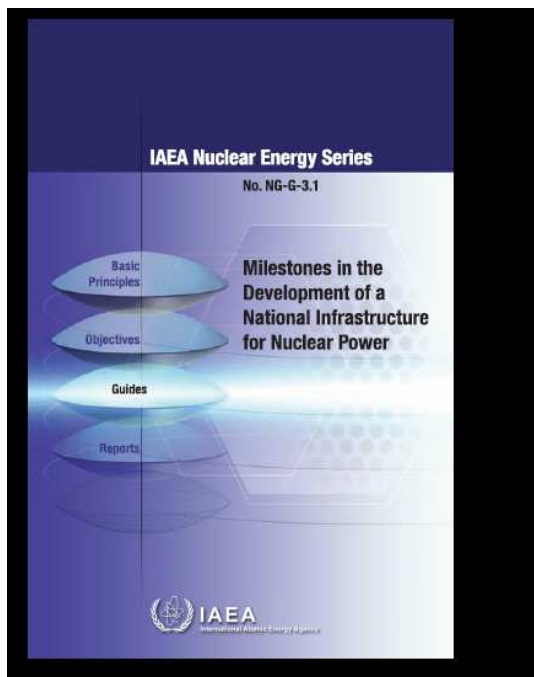
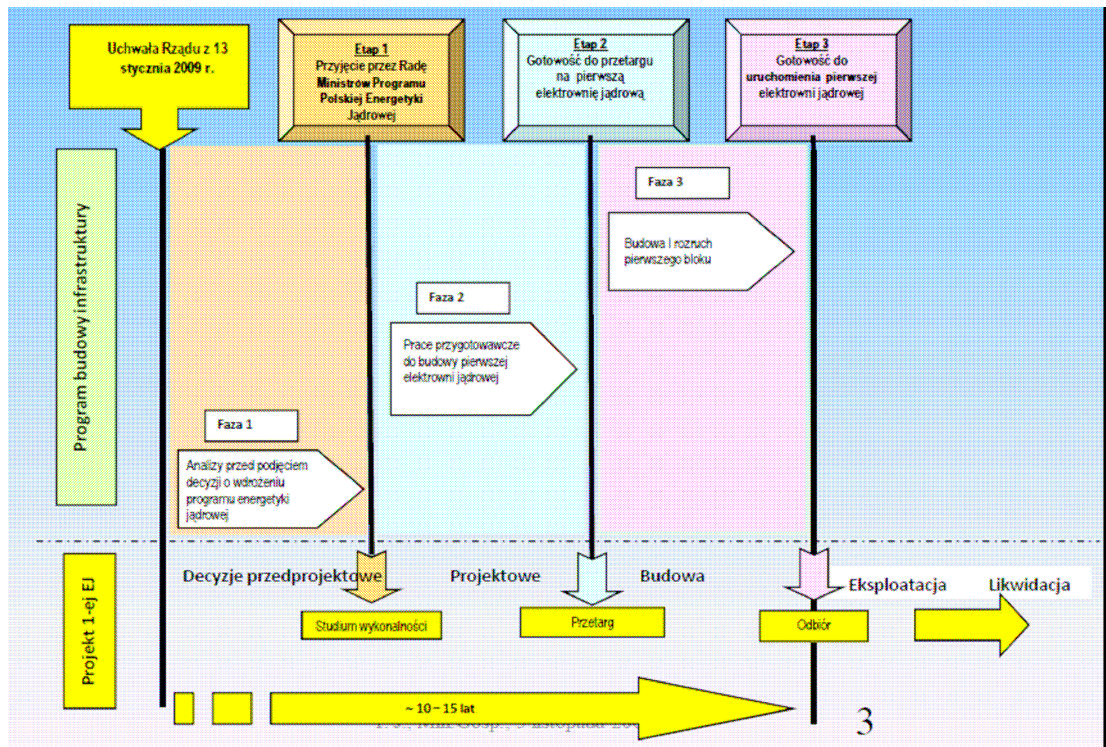


PRZYGOTOWANIE INFRASTRUKTURY DLA BUDOWY PIERWSZEJ ELEKTROWNI JĄDROWEJ W POLSCE

Tomasz Jackowski
Ministerstwo Gospodarki, Warszawa



Rys. 1. Podstawowy dokument dotyczący infrastruktury dla energetyki jądrowej.



Rys. 2. Proces wdrożenia programu energetyki jądrowej.

KAMIENIE MIŁOWE

1. Gotowość do świadomego przyjęcia programu energetyki jądrowej.
2. Gotowość do ogłoszenia zamówienia publicznego na pierwszy blok pierwszej elektrowni jądrowej.
3. Gotowość do odbioru i eksploatacji pierwszego bloku jądrowego.

PODSTAWOWE ZADANIA W BUDOWIE INFRASTRUKTURY

Stanowisko państwa-etap I

- Państwowa instytucja wdrażająca program energetyki jądrowej ustanowiona i obsadzona personelem
- Potrzeby w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, bezpieczeństwa fizycznego i nieprolifracji rozpoznane i postępowanie określone
- Określone odpowiednie międzynarodowe instrumenty prawne
- Określone zrozumiałe ramy prawne
- Określenie procedury budowy niezależnego dozoru jądrowego
- Energetyka jądrowa włączona do narodowej polityki rozwoju
- Określenie metody zarządzania projektem

- Określenie potrzeb w zakresie zasobów ludzkich i metod ich budowania
- Określenie źródeł finansowania
- Określenie potrzeb i metod w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi i ich przechowywania
- Ocena możliwości dostaw komponentów i usług z kraju i zagranicy
- Utworzenie środków i wypracowanie metod transparentnego przekazu informacji i konsultacji społecznych dotyczących programu energetyki jądrowej

Bezpieczeństwo jądrowe - etap I

Określenie potrzeb w zakresie:

- Znaczenia bezpieczeństwa jądrowego
- Długoterminowego zaangażowania dla pierwszej elektrowni jądrowej
- Partnerskiej współpracy międzynarodowej
- Potrzeby międzyrządowych instrumentów bezpieczeństwa
- Poparcia przez międzynarodowe stowarzyszenia
- Niezależnego dozoru jądrowego

Zarządzanie - etap I

- Polityka energetyczna i konkurencyjność energetyki jądrowej
- Ocena zaangażowania uczestników procesu
- Identyfikacja możliwych technologii reaktorowych
- Ocena dostępności długoterminowych źródeł finansowania
- Przeanalizowanie opcji własnościowej i odpowiedzialności za eksploatację
- Analiza wymogów dotyczących fizycznego bezpieczeństwa obiektu i nieprolifracji
- Rozpoznanie potrzeb w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem
- Analiza Prawa Atomowego
- Analiza istniejących ram prawnych dla energetyki jądrowej
- Analiza dozoru jądrowego
- Określenie potrzeb w zakresie zasobów ludzkich
- Określenie możliwości udziału krajowego przemysłu
- Uwarunkowania członkostwa w MAEA

Finansowanie - etap I

Opracowanie strategii finansowania w zakresie:

- Początkowa infrastruktura
- Akceptacja społeczno-polityczna
- Budowa kompetentnego zespołu ds. zatrudni kadrowego
- Zbudowanie i utrzymywanie niezależnego dozoru jądrowego
- Budowa zespołu zarządzającego projektem o wysokich kompetencjach
- Budowa zespołu eksploatacyjnego
- Działania w zakresie ochrony fizycznej i nieprolifracji

- Długoterminowe przechowywanie odpadów promieniotwórczych i likwidacja elektrowni
- Projekt energetyki jądrowej w uwarunkowaniach krajowych

System prawny - etap I

- Identyfikacja przez NEPIO wszystkich istotnych elementów prawa i przedstawienie ich do dyskusji pozostałym udziałowcom procesu
- Determinacja w opracowaniu i wprowadzeniu potrzebnych aktów prawnych

Safeguard - etap I

- Wypełnienie zobowiązań wynikających z Traktatu o Nieprolifracji wraz z Protokołem Dodatkowym i utworzeniem systemu zliczania i kontroli materiałów rozszczepialnych
- Wprowadzenie aktów prawnych dotyczących nieprolifracji

System regulacyjny - etap I

- Ocena istniejącego systemu regulacji
- Określenie potrzeby zmian w systemie regulacyjnym

Ochrona radiologiczna- etap I

- Określenie przez NEPIO zagrożenia na skutek eksploatacji elektrowni jądrowej i potrzeby zmian przepisów prawnych i wzmocnienia infrastruktury bezpieczeństwa
- Standardy i wymogi bezpieczeństwa radiologicznego równoważne Basic Safety Standards MAEA

Sieć elektroenergetyczna - etap I

- Określenie przez NEPIO konkurencyjności energetyki jądrowej w narodowych planach rozwoju
- Określenie wymogów związanych z siecią elektroenergetyczną

Budowa zasobów ludzkich - etap I

- Określenie przez NEPIO kwalifikacji i umiejętności potrzebnych do realizacji Programu Energetyki Jądrowej
- Opracowanie planów wykształcenia i utrzymania bazy zasobów ludzkich

Zaangażowanie udziałowców procesu - etap I

- Transparentna i aktualna informacja od początku procesu przygotowywania programu energetyki jądrowej
- Intensywny program edukacji i informacji społecznej zorganizowany przez NEPIO i Rząd

Lokalizacja EJ - etap I

- Generalny przegląd możliwych lokalizacji przeprowadzony przez NEPIO
- Wybór najlepszych lokalizacji

Ochrona środowiska - etap I

- Analiza przez NEPIO zagadnień środowiskowych
- Przedstawienie publiczne raportu na temat wpływu elektrowni na środowisko

Postępowanie awaryjne - etap I

- Określenie potrzeb w zakresie planów postępowania awaryjnego
- Informacja z udziałem władz lokalnych i państwowych

Bezpieczeństwo i ochrona fizyczna - etap I

- Przyjęcie wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony fizycznej
- Określenie niezbędnych zmian prawnych

Cykl paliwowy - etap I

- Wiedza na temat etapów cyklu paliwowego i jego opcji określona przez NEPIO
- Określenie potrzeb w zakresie przechowywania na terenie elektrowni wypalonego paliwa
- Rozważenie rozwiązań technicznych przechowywania wypalonego paliwa

Odpady promieniotwórcze - etap I

- Określenie przez NEPIO potrzeb w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi z elektrowni jądrowych
- Sprawdzenie istniejących możliwości składowania odpadów promieniotwórczych
- Przyjęcie rozwiązań dotyczących ostatecznego składowania odpadów wysoko aktywnych

Udział przemysłu - etap I

- Polityka państwa w zakresie udziału w projekcie przemysłu krajowego
- Określenie i ścisłe przestrzeganie zasad zapewnienia jakości dostaw

Zaopatrzenie - etap I

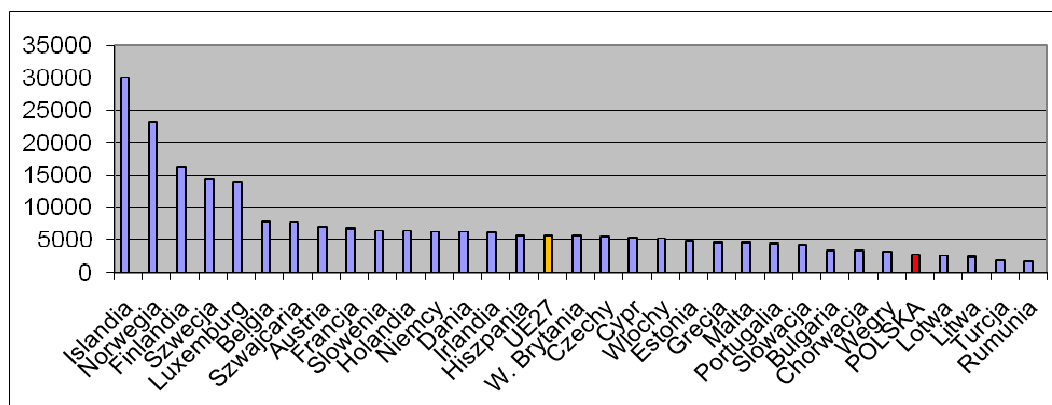
- Przyjęcie przez NEPIO jednolitych zasad zakupu urządzeń dla obiektów jądrowych
- Przyjęcie spójnych rozwiązań dotyczących dostaw urządzeń jądrowych

NOWY PROJEKT „POLITYKI ENERGETYCZNEJ POLSKI DO 2030 ROKU”

Polski sektor energetyczny stoi obecnie przed poważnymi wyzwaniami. Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań.

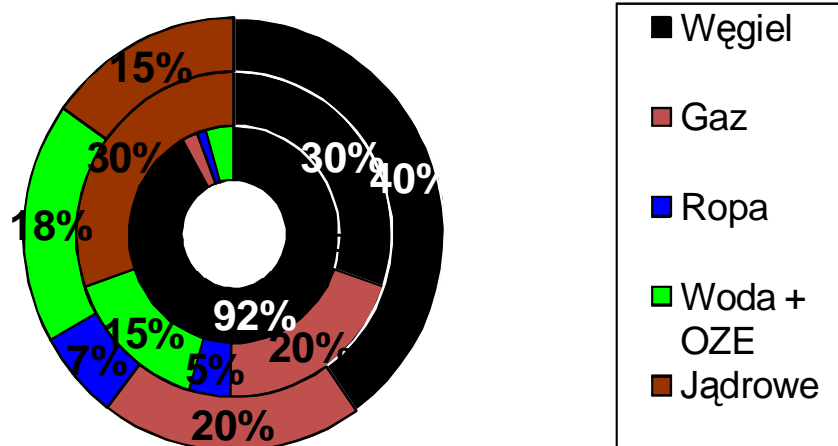
PRIORYTETOWE KIERUNKI DZIAŁAŃ ZAPISANE W PROJEKCIE

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.



Rys. 3. Konsumpcja energii elektrycznej per capita – Eurostat 2006.

- Polska 2699 kWh/rok per capita
- UE27 5707 kWh/rok per capita



Rys. 4. Struktura paliw w produkcji energii elektrycznej.

STAN ENERGETYKI JĄDROWEJ NA ŚWIECIE

Prognozy MAEA i NEA/OECD

Wzrost mocy zainstalowanej w elektrowniach jądrowych w granicach:

- z 368 496 MW do 415 000-516 000 MW w 2020 r.
- do 419 000-640 000 MW w 2030 r.

Historia

- pierwsze reaktory energetyczne przejmowane były z programów wojskowych, miały moderator grafitowy, były chłodzone wodą lub CO₂, pracowały na uranie naturalnym lub wzbogaconym
- pierwszą na świecie elektrownią jądrową była, powstała w 1954 r., Obnińska Elektrownia Atomowa, o mocy 5 MW elektrycznej i 30 MW ciepłej
- od 1957 r. działała w Anglii pierwsza komercyjna elektrownia jądrowa Calder Hall
- pierwszą jej wybudowaną bez pomocy państwa – była amerykańska Yankee Rowe 160 MWe
- Większość z istniejących obecnie na świecie elektrowni jądrowych to reaktory lekkowodne:
 - wodne ciśnieniowe Pressurized Water Reactor PWR (obecnie 65 %) - pierwszy firmy Westinghouse 1957 r.
 - wodne wrzące Boiling Water Reactor BWR (obecnie 23 %) – pierwszy firmy General Electric w 1960 r.

Generacje reaktorów

- I Generacja - historyczne reaktory prototypowe z lat 50-ych i 60-ych
- II Generacja – ujednoczone reaktory poszczególnych typów instalowane w latach 70-ych i 80-ych
- III Generacja – zbudowane na podstawie Utility Requirements Document URD z 1996 r.

III Generacja reaktorów

- Advanced Boiling Water Reactor ABWR 1350 MW firm General Electric i Toshiba
- EPR 1600 MW francusko-niemieckiej firmy AREVA
- US EPR firmy AREVA i CONSTELLATION
- kanadyjski ACR
- rosyjski WWER 1150 MW

Generacja III+ z elementami pasywnymi

- Economic Simplified ESBWR 1550 MW firmy General Electric
- AP (Advanced Passive) 600 MW i 1000 MW firmy Westinghouse
- International Reactor Innovative and Secure IRIS o mocy 335 MW opracowywany przez międzynarodowe konsorcjum pod przewodnictwem Westinghouse (również czasem uważany za IV Generację)

IV Generacja

- Reaktory wysokotemperaturowe do wykorzystywania ciepła procesowego (produkcja wodoru, odsalanie wody morskiej, gazyfikacja węgla)
- Reaktory na neutrony prędkie wykorzystujące U238 i wypalające aktynowce i transuranowce
- Przewidywane wersje komercyjne 2030 – 2050 w zależności od typu

Reaktory termojądrowe

- ITER – międzynarodowa próba zbudowania reaktora opartego na fuzji jądrowej
- przewidywane wykorzystanie przemysłowe pod koniec XXI wieku

DZIAŁANIA PODJĘTE I PLANOWANE W POLSCE

Bezpieczeństwo energetyczne Polski wymaga zapewnienia dostaw odpowiedniej ilości energii elektrycznej w rozsądnych cenach przy równoczesnym zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Ochrona klimatu wraz z przyjętym w UE pakietem klimatyczno-energetycznym powoduje konieczność przestawienia produkcji energii na technologie o niskiej emisji CO₂.

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

Wobec obecnych trendów europejskiej polityki energetycznej, jednym z najbardziej pożądanых źródeł stała się energetyka jądrowa, która oprócz braku emisji CO₂ zapewnia również niezależność od typowych kierunków pozyskiwania surowców energetycznych.

Uchwała Rządu z 13 stycznia 2009 roku zobowiązuje wszystkich uczestników procesu do podjęcia intensywnych działań w celu przygotowania warunków do wdrożenia programu energetyki jądrowej w Polsce w zgodzie z wymogami i zaleceniami sprecyzowanymi w dokumentach Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

Rozporządzenie Rady Ministrów z 12 maja 2009 w sprawie powołania Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej

Powołanie 19 maja 2009 roku Hanny Trojanowskiej na Pełnomocnika Rządu do spraw Polskiej Energetyki Jądrowej

Przyjęcie przez Radę Ministrów 11 sierpnia Ramowego Harmonogramu Działań dla Energetyki Jądrowej

Zadania Pełnomocnika

Rolą pełnomocnika jest wybudowanie infrastruktury i koordynacja prac nad programem wprowadzenia energetyki jądrowej w Polsce

Pełnomocnik otrzyma pełne wsparcie Polskiej Grupy Energetycznej

INFRASTRUKTURA DLA ENERGETYKI JĄDROWEJ

- Dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce,
- Wykształcenie kadr dla energetyki jądrowej,
- Informacja i edukacja społeczna na temat energetyki jądrowej,
- Wybór lokalizacji dla pierwszych elektrowni jądrowych,
- Wybór lokalizacji i wybudowanie składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnio aktywnych,
- Wzmocnienie kadrowe i kompetencyjne instytucji odpowiedzialnej za dozór jądrowy,
- Utworzenie zaplecza badawczego dla programu energetyki jądrowej na bazie istniejących instytutów badawczych,
- Przygotowanie rozwiązań cyklu paliwowego zapewniających Polsce trwały i bezpieczny dostęp do paliwa jądrowego, recyklingu wypalonego paliwa i składowania wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych,



Rys.5. Potencjalne lokalizacje EJ w Polsce na podstawie prac prowadzonych w latach 80-tych. Szkolenie Kadr.

Szkolenie Kadr

I ETAP

- w latach 2009-2013 – szkolenie edukatorów dla uczelni technicznych oraz trzonu kadr dla instytucji koordynującej i dozоровej 1/2 roku w odpowiednich instytucjach w krajach posiadających rozwiniętą energetykę jądrową oraz 1/2 roku w elektrowniach jądrowych
- uruchomienie studiów II stopnia i podyplomowych we współpracy z zagranicznymi uczelniami technicznymi

II ETAP

- Studia drugiego stopnia magisterskie lub studia podyplomowe częściowo w zagranicznych uczelniach technicznych lub ekonomicznych - 300 absolwentów
- Szkolenie 6 miesięcy w elektrowni jądrowej lub współpracującym z nią ośrodku treningowym

III ETAP

- Studia specjalistyczne magisterskie w dziedzinach niezbędnych dla energetyki jądrowej - 500 absolwentów
- Szkolenie 6 miesięcy w elektrowni jądrowej lub współpracującym z nią ośrodku treningowym

Misje MAEA

- W tym roku ma przyjechać do Polski misja wstępna INIR. Ma ona na celu ocenę przygotowania kraju na etapie początkowym do wprowadzenia energetyki jądrowej. Następnie podobne misje mają oceniać postępy na każdym etapie prac przed przekroczeniem kolejnych kamieni milowych
- Misja IRRS w przyszłym roku ma ocenić przygotowanie PAA do pełnienia funkcji dozoru jądrowego w polskim programie energetyki jądrowej.