



Realia energetyki jądrowej w Polsce

Energetyka krajowa a europejski Zielony Ład
XXXIV Konferencja, 17-20 PAŹDZIERNIKA 2021 r.
AMW Rewita-Kościelisko - Zakopane

Dr hab. Ludwik Pieńkowski, prof. AGH

Energetyka jądrowa – zarys historii

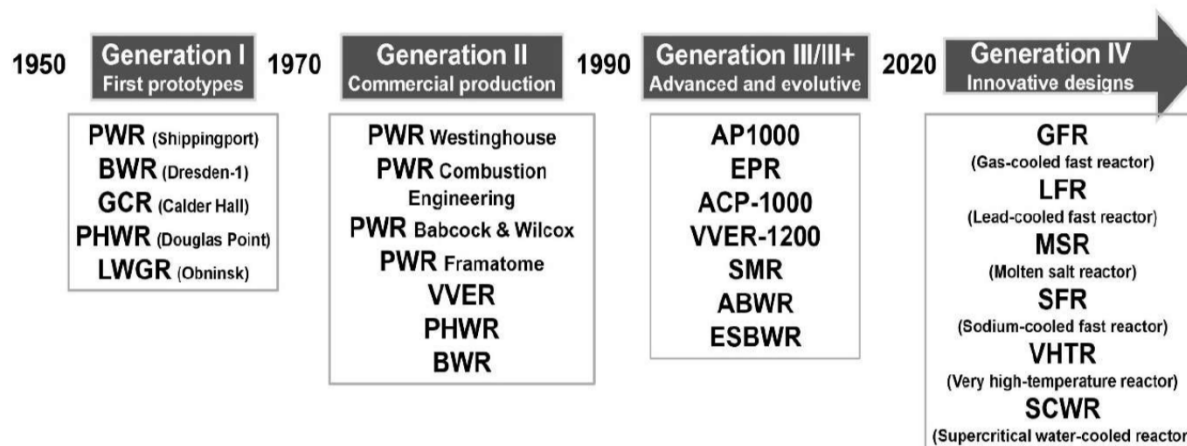


Figure 1. Generations of nuclear reactors throughout the past seventy years (*)

- Amerykanie wybudowali około 100 reaktorów klasy Gen-2 w latach 1970 – 1990
- Francja w latach 1975 – 1990 wybudowała ponad 40 reaktorów klasy Gen-2
- Japonia, Korea Południowa, Rosja/ZSRR, Kanada budowała po około 20 reaktorów klasy Gen-2 w około dziesięć lat
- Małe programy były poszerzeniem programów dużych

(*) Pablo Fernández-Arias, Diego Vergara, and José A. Orosa
Review; A Global Review of PWR Nuclear Power Plants
Appl. Sci. 2020, 10(13), 4434;

Received: 3 June 2020 / Revised: 24 June 2020 / Accepted: 25 June 2020 / Published: 27 June 2020

<https://www.mdpi.com/2076-3417/10/13/4434>

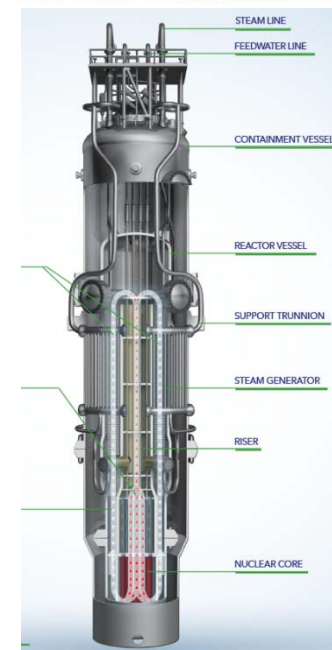


Energetyka jądrowa dziś

- Rosja posiada portfel zamówień o wartości ponad \$130 mld na budowę ponad 20 reaktorów WWER-1200 klasy Gen-3
- W Chinach w ostatnich latach wybudowano kilkadziesiąt reaktorów klasy Gen-2. W klasie Gen-3:
 - Od 2019 pracują cztery reaktory AP1000 i dwa EPR
 - Chiński projekt reaktora Hualong One odnosi sukcesy
- W Europie i w USA
 - nowych reaktorów klasy Gen-2 nie buduje się od wielu lat
 - nieliczne inwestycje z reaktorami klasy Gen-3 bankrutują, albo pochłaniają kolejne miliardy, albo grzęzną w kosztach i opóźnieniach, albo mają wsparcie Chin

A może rozwiązaniem będą modułarne bloki energetyczne?

- Historia pokazała, że jądrowe bloki energetyczne małej mocy nie sprawdzają się nigdzie poza rejonami trudnodostępnymi takimi jak tundra kanadyjska, czy rosyjska Syberia
- Szansę na sukces mają modułarne bloki energetyczne dużej mocy, dostosowanej do potrzeb odbiorców i możliwości sieci energetycznych

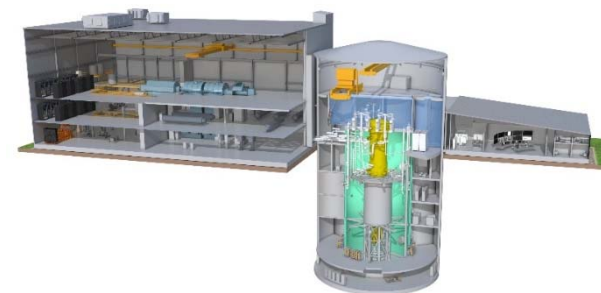


Moduł NuScale
o mocy 77 MW

Modułarny blok energetyczny NuScale o mocy $12 \cdot 77 = 924$ MW

A może rozwiązaniem będą modułarne bloki energetyczne?

- Elektrownia dużej mocy zbudowana z kilku bloków energetycznych



Blok energetyczny z pojedynczym modułem BWRX-300 o mocy 300 MW

- Elektrownia BWRX-300 o mocy $2 \cdot 300 = 600$ MW
- Z bloków z reaktorami SMR można zbudować nawet elektrownię podobną do tej w Bełchatowie: $6 \cdot 924 = 5\,544$ MW (NuScale),
albo $18 \cdot 300 = 5\,400$ MW (BWRX-300)



Realia energetyki jądrowej w Polsce muszą uwzględniać

- Rosja i Chiny dysponują silnymi, dużymi programami dającymi duże szansę sukcesu biznesowego
 - ale choćby w świetle decyzji Czech raczej wykluczona jest możliwość skorzystania z tych ofert
- Portfel zamówień na budowę nowych EPRów od lat jest pusty, czyli ryzyka uruchomienia nowej inwestycji w Polsce są znaczne
 - raport Jean-Martin Folz'a z jesieni 2019 roku pokazuje tak dużo ich wad, że trudno myśleć o wybraniu tej technologii
 - współpraca Francji z Chinami otworzyła Chinom drogę dla ich reaktora Hualong One, który jest uproszczoną i ulepszoną wersją reaktorów francuskich

- Portfel zamówień na budowę nowych reaktorów AP1000 od lat jest pusty, czyli ryzyka uruchomienia nowej inwestycji są znaczne
 - Budowa dwóch AP1000 w elektrowni Vogtle ma znaczne opóźnienia
 - Porzucenie budowy dwóch AP1000 w V.C. Sammer i wyprzedaż części oznacza, że Amerykanie nie zainwestują u siebie w tą technologię
- Amerykanie czynią wysiłki celem powrotu do światowej energetyki jądrowej i zapewne za kilka lat będą mogli przedstawić bardzo dobre komercyjne oferty. Możliwe, że:
 - AP1000 jednak znajdzie licznych nabywców zagranicznych
 - NuScale i/lub BWRX-300 osiągną dojrzałość przyciągającą inwestorów z miliardowymi budżetami
 - Inne projekty i nowe technologie znacznie rozwiną się
- Możliwe, że Wielka Brytania niedługo uruchomi duży program UK-SMR firmy Rolls-Royce, co pokaże siłę tego projektu