



UiO • **University of Oslo**



Norwegian Institute
of International
Affairs



Include

A research centre for socially
inclusive energy transitions

Polskie elektrownie jądrowe? Wiele pytań, niewiele odpowiedzi

Dr Kacper Szulecki

*Research Professor, Climate and Energy Research Group, NUPI
Professor II, Centre for Development and the Environment, University of Oslo
kacper.szulecki@nupi.no*



Czego nie wiemy?

- Czas i plany dekarbonizacji?
- Wizja roli EJ w systemie, kierunek rozwoju sieci?
- Współpraca czy blokowanie OZE i efektywności energetycznej?
- Lokalizacja, realny poziom akceptacji społecznej?
- Koszty i model finansowania?
- Wybór wykonawcy: kto, co, ile, dlaczego?
- Paliwo: jakie i skąd?
- Zurzyte paliwo i składowanie odpadów: kto, gdzie i za ile?
- Bezpieczeństwo energetyczne, narodowe, ekologiczne

Co wiemy?



Polskie marzenia o atomie



- Pierwsze plany już w latach 50. XX wieku
- Reaktory „Ewa” (1958) i „Maria” (1974)
- Decyzja o budowie EJ „Żarnowiec”, 1.1982
- Plany: EJ „Klempicz” i EJ „Kopań”
- Wstrzymanie programu jądrowego 1989-90

Powody:

- **Brak akceptacji społecznej**
- **Brak gospodarczego uzasadnienia w warunkach transformacji**
- **Koszty**





- PEP 2040: 32% zeroemisyjnej energii do 2030 (OZE)
- **2033 r.** – pierwszy blok jądrowy o mocy **1000-1600 MW**
- Kolejne bloki co 2-3 lata, w sumie sześć, **6000-9000 MW w 2043 r.**
- Aktualizacja PEP 2040 z kwietnia 2022 r.
 - „W perspektywie 2040 r. Dążyć się będzie do tego, aby około połowa produkcji energii elektrycznej pochodziła z odnawialnych źródeł”
 - „Równoległe do prowadzonych prac w zakresie budowy pierwszej polskiej EJ oraz kompleksowej realizacji PPEJ kontynuowane będą wysiłki mające na celu perspektywiczne wdrożenie małych reaktorów modułowych SMR”

Umowy z USA (Westinghouse)



- 19 września 2022, Memoranda of Understanding z 22 polskimi firmami
- **Budowa 6 reaktorów AP1000 w dwóch lokalizacjach, 7200 MWe**
- 28 października PMM potwierdził plany i de facto wybór Westinghouse jako wykonawcy
- 2 listopada RM przyjęła „Uchwałę w sprawie budowy wielkoskalowych EJ w RP”
 - „zbudowana zostanie EJ o mocy elektrycznej do 3750 MWe, w oparciu o sprawdzoną amerykańską technologię reaktorów AP1000 ... Elektrownia zostanie zlokalizowana w północnej Polsce”
 - Spółka PEJ odpowiada m.in. za przygotowanie procesu inwestycyjnego i pełni rolę inwestora w projekcie budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce.



- Rozważane były również oferty firm z Korei Płd, Francji i Japonii Korea Hydro and Nuclear Power oferowała stronie polskiej reaktory APR1400
- 21 października Westinghouse pozwał KHNP blokując możliwość złożenia oferty
- Oferta koreańska – najtańsza, francuska – najdroższa
- Orlen Synthos Green Energy, KGHM, ZE PAK, Unimot, Ciech – porozumienia na temat budowy SMR na różnym etapie, pierwsze modułowe reaktory już w 2029?

Czego nie wiemy?



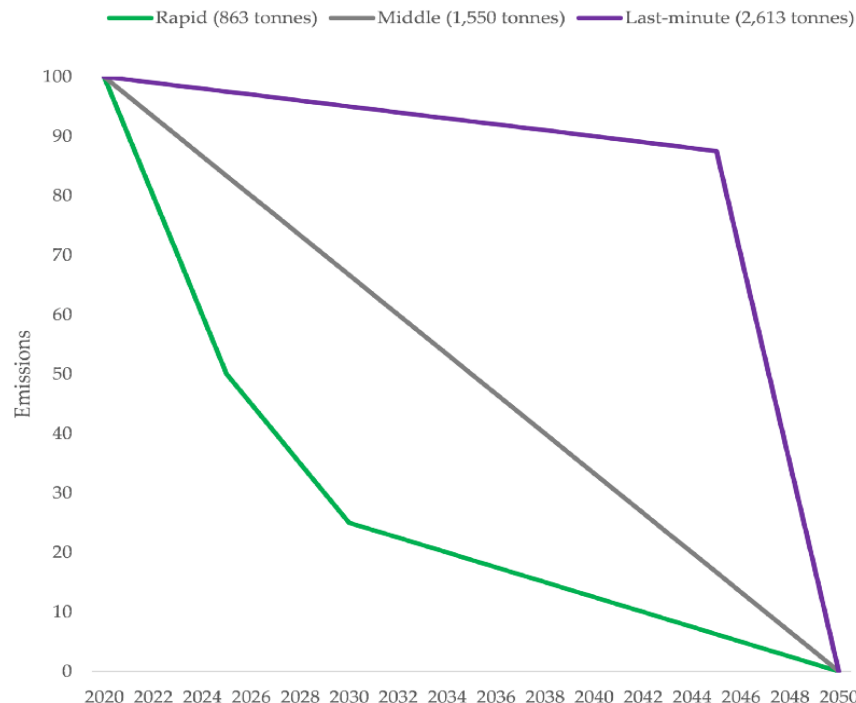
Czas i plany dekarbonizacji



- PEP2040 zakłada minimalne redukcje emisji do 2030, większa część dekarbonizacji po 2040 r.
- Jak połączyć taką strategię z celami unijnymi i Porozumieniem Paryskim?
- Późniejsze rozpoczęcie choćby radykalnej dekarbonizacji oznacza nawet czterokrotnie wyższe sumaryczne emisje

PEP2040 i PPEJ nie są kompatybilne z FitFor55, Polska nie wypełni zobowiązań wynikających z Porozumienia Paryskiego UNFCCC

The faster we act to get to net zero, the lower the emissions over that time



Wizja roli EJ w systemie, kierunek rozwoju sieci?



- 6000-9000 MWe zgodne z PPEJ zastąpi 20-25% obecnych mocy węglowych
- Atom w połączeniu z OZE będzie potrzebować wsparcia elastycznych sterowalnych źródeł – PEP2040 stawia na ok. 30% gazu ziemnego
- Oparcie dekarbonizacji o atom i offshore oznacza pozostanie przy centralistycznym i wielkoskalowym systemie

Czy centralizm można połączyć z rozwojem prosumeryzmu i efektywności energetycznej?

Współpraca czy blokowanie OZE i EE?



- Sprzeczne potrzeby rozwoju, wzmocnienia i „zagęszczania” sieci
- Odciąganie uwagi i środków od rozbudowy lokalnych sieci niskich napięć
- Nacisk na wielkoskalową generację zamiast na stronę popytową (EE i DSR)
- Ogromne środki inwestycyjne na atom, ograniczenie wsparcia OZE?

Rządowe plany konsekwentnie niedoszacowują oddolnego rozwoju OZE a prawo (10H itp.) blokuje potencjał rozwoju OZE

Lokalizacja, realny poziom akceptacji społecznej?



- MoU z Westinghouse mówi o dwóch lokalizacjach w północnej Polsce
- Gmina Choczewo oraz Żarnowiec jako prawdopodobne lokalizacje
- Poziom akceptacji społecznej dla atomu trudny do określenia
 - Od 1988 do 2021 ponad połowa respondentów przeciwna
 - W 2022 wyniki wskazujące na wzrost akceptacji
 - Ale wciąż niska akceptacja dla atomu w sąsiedztwie
 - Duże różnice wg. płci – kobiety wyraźnie sceptyczne



Prawdziwe konsultacje i dialog pozwolą uniknąć błędu EJ „Żarnowiec”

Wybór wykonawcy: kto, co, ile, dlaczego?



- Jakie kryteria zadecydowały o wyborze Westinghouse i reaktorów AP1000?
- Czy strona polska kontrolowała ten proces?
- Dlaczego porzucono pomysł dywersyfikacji inwestorów?
- Jakie warunki postawi Westinghouse?

Czy przyszłość polskiej energetyki nie zasługuje na bardziej przejrzyste decyzje?



Koszty i model finansowania?



- Koszty nie do oszacowania, wg. PPEJ ok. 250 mld zł na 9 000 MW
 - Olkiluoto 3 (1600 MWe) – €11 mld (51,5 mld zł)
 - Flamanville 3 (1650 MWe) – €12,7 mld (59,4 mld zł)
 - Hinkley Point C (3260 MWe) – £26 mld (139 mld zł)
- Rząd odrzucił w 2021 kontrakty różnicowe
- Jednak inwestor potrzebuje gwarancji ceny prądu



Kto poniesie koszty kapitałowe, kto udzieli pożyczek?

Koszty dodatkowe: dostosowanie sieci, bezpieczeństwo, odpady

Paliwo: jakie i skąd?



- Westinghouse jest w stanie dostarczać paliwo, ale...
- ...połowa uranu w USA pochodzi ze źródeł kontrolowanych przez ROSATOM

ROSATOM kontroluje 45% światowego rynku przetwarzania i wzbogacania uranu

- 40% importu uranu do UE zależne od ROSATOM-u i jego spółek-córek



Zurzyte paliwo i składowanie odpadów



- Westinghouse oferuje składowanie tymczasowe na terenie państw klienckich
- Jedynie Rosatom odbiera zużyte paliwo od klientów i składowuje na terenie Rosji
- Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie
 - Planowane zamknięcie w 2040 r.
 - Składowisko powierzchniowe przeznaczone do ostatecznego składowania krótkożyciowych i średnioaktywnych odpadów
- W Polsce brak składowiska odpadów długożyciowych
- Składowisko Głębokie Odpadów Promieniotwórczych – wizja bez planów
- Szacunkowe koszty wg. NEI: \$8 mln rocznie dla 1 reaktora

Koszty i konieczność zarządzania w perspektywie 100+ lat

Bezpieczeństwo energ., narodowe, ekologiczne



- Wojna w Ukrainie pokazuje dodatkowe problemy z EJ w obliczu zagrożenia bezpieczeństwa państwa
 - Ogromna i wrażliwa infrastruktura krytyczna
 - Centralizacja systemu energetycznego zwiększa wrażliwość
 - Planowane i nieplanowane wyłączenia mają ogromny wpływ na system (patrz Francja i Belgia)
 - Wrażliwość EJ na postępujące zmiany klimatu:
 - Braki wody, wysokie temperatury
- „Czarne łabędzie” atomu:**
- Niskie prawdopodobieństwo
 - Wysokie ryzyko



WNIOSKI:

Niezależnie od szczegółów, EJ nie jest odpowiedzią na kluczowe wyzwania polskiej energetyki w krótkiej i średniej perspektywie

Czekanie na atom bez radykalnej rozbudowy OZE, inwestycji w sieci i poprawy EE – to oddanie ochrony klimatu walkowerem

Rząd zastąpił dialog społeczny monologiem, brak informacji o planach PPEJ, zamiast tego strategia oparta jest o komunikaty nastawione na budowanie akceptacji społecznej bez wiedzy o projekcie

Konieczna jest otwarta dyskusja na temat kosztów i ryzyka, aktualnie nieobecna

