

Korzyści z wdrożenia SMRów w Polsce

Prof. Wacław Gudowski
OSGE

waclaw.gudowski@osge.com

SMR w Polsce
Nowe Wyzwania i Szanse dla Gospodarki

31 stycznia 2024 NOVOTEL CENTRUM (Wrocław)



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

W oparciu o raport KPMG – “Wykorzystanie technologii BWRX-300 w Polsce –analiza korzyści”, maj 2023

Konferencja została dofinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
Za treść prezentacji odpowiada wyłącznie jej autor.

Program

- Potrzeby polskiej transformacji energetycznej
- “C2N” czyli “Węgiel na Atom”
- Korzyści w skali państwowej
- Korzyści dla lokalnych społeczności
- Bezemisyjność SMRów



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Paliwo jądrowe może zastąpić paliwa kopalne od 20230 roku

Kryzys energetyczny i wzrost tempa realizacji unijnych celów klimatycznych przyspieszają rozwój energetyki odnawialnej i jądrowej.

Powody:

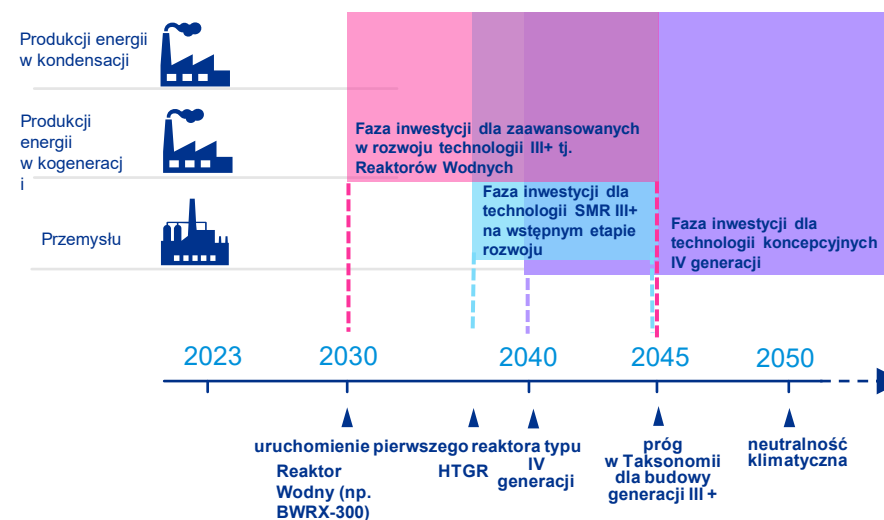
- dostępności i cen surowców importowanych
- wysokie ceny uprawnień do emisji CO₂
- wymogi regulacyjne związane z realizacją polityki klimatycznej UE
- limity emisji, konieczność zastosowania komponentów dekarbonizacyjnych

Dlatego dalsza rola gazu ziemnego w transformacji energetycznej pozostaje pod pewnym znakiem zapytania

Słabości OZE

- niesterowalność
- niska dyspozycyjność mocy
- niski "local content"

Podobnie jak elektrownie konwencjonalne, SMR wytwarzają parę, która może zostać wykorzystana na potrzeby:



Gotowość technologiczna nisko-temperaturowej technologii SMR, czyli Reaktorów Wodnych, umożliwia jej energetycznie zastosowania jeszcze w 2030 r. w związku z:

- planowanymi wyłączeniami mocy węglowych,
 - koniecznością modernizacji sektora ciepłowniczego zgodnie z dyrektywą IED,
- a w miarę rozwoju technologii wysokotemperaturowych i reaktorów IV generacji, możliwa stanie się transformacja przemysłu na niskoemisyjny dążąc do neutralności klimatycznej w 2050 r.



Do 2040 r. SMR mogą zapewnić 14 GW mocy dyspozycyjnych ...

SMR może zastąpić elektrownie węglowe przeznaczone do wyłączenia.

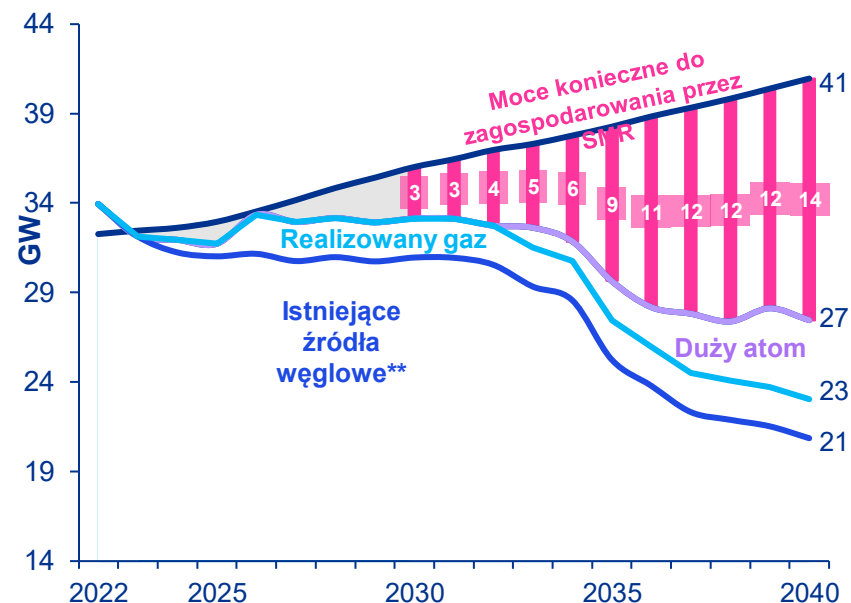
Dla Polski prognozowany jest znaczący wzrost całkowitej mocy osiągalnej źródeł wytwarzania z **53 MWe do poziomu ok. 130 GW w 2040.**⁽¹⁾

Szacunkowe zapotrzebowanie na moc dyspozycyjną - **41 GWe w 2040 r.**

Możliwe nowe moce dyspozycyjne:

- nowe elektrownie gazowe,
- przedłużanie eksploatacji istniejących jednostek węglowych, w tym bloków 200+,
- nowe magazyny energii, ?????
- nowe elektrownie biomasowe i biogazowe,
- duże i małe elektrownie jądrowe,
- technologie wodorowe i paliw alternatywnych,
- ewentualny import energii oraz formy ograniczania popytu.
- **SMRy mogą pokryć lukę dostawczą do roku 2040**

Potencjał zapotrzebowania na sterowalne i stabilne moce wytwórcze*



* nie uwzględnia zapotrzebowania na energię ciepłą ze strony ciepłownictwa

** uwzględnia planowane odstawienie z uwzględnieniem możliwych modernizacji bloków węglowych w ramach programu 200+ oraz zawartych kontraktów na Rynku Mocy

Źródło: Analiza PKN ORLEN i SGE na podstawie PEP 2040

1. Wg. założeń do aktualizacji PEP2040, 2023



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



...zastępując istniejącą infrastrukturę węglową...

Elektrownie węglowe planowane do zamknięcia

Największa grupa - **bloki klasy 200 MWe**.

Z ponad 60 bloków klasy 200 MWe wybudowanych w latach 70-tych, **47** nadal pracuje po modernizacjach: **38 na węgiel kamienny i 9 na węgiel brunatny**.

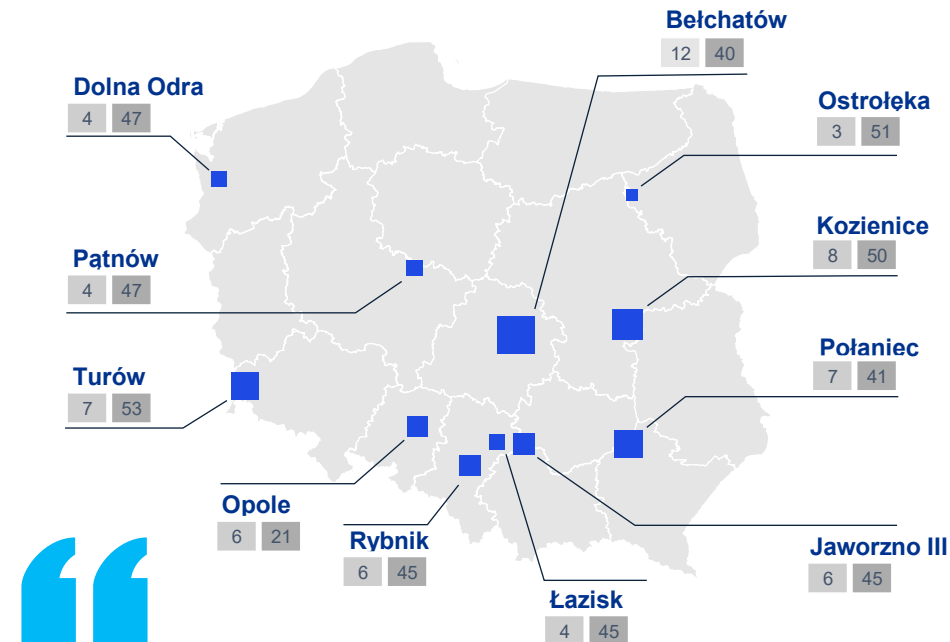
Większość bloków węglowych pokrywa swoje koszty stałe z przychodów z Rynku Mocy.

- Wsparcie z Rynku Mocy dla bloków o emisji powyżej 550 kg CO₂/MWh wygasa, ekonomika stanie pod znakiem zapytania.

Regiony, w których przemysł węglowy będzie likwidowany, czekają liczne wyzwania społeczne, gospodarcze i środowiskowe.

SMR-y mogą ułatwić transformację Śląska i jego re-industrializację/przemysłowe odrodzenie

Mapa: Największe polskie elektrownie węglowe



Wykorzystanie istniejącej infrastruktury elektrowni węglowych w SMR-ach to szansa, która może znacznie przyspieszyć przejście na czystą energię w regionach powęglowych

Legenda:
Nazwa bloku

# liczba jedn.	śr. wiek
----------------	----------



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



...co pozwoli zaoszczędzić do 30% kosztów budowy

Reaktory SMR umożliwiają transformację C2N (Coal to Nuclear) wykorzystując aktywa wygaszanych elektrowni węglowych, co przekłada się na redukcję kosztów i skrócenie czasu budowy.

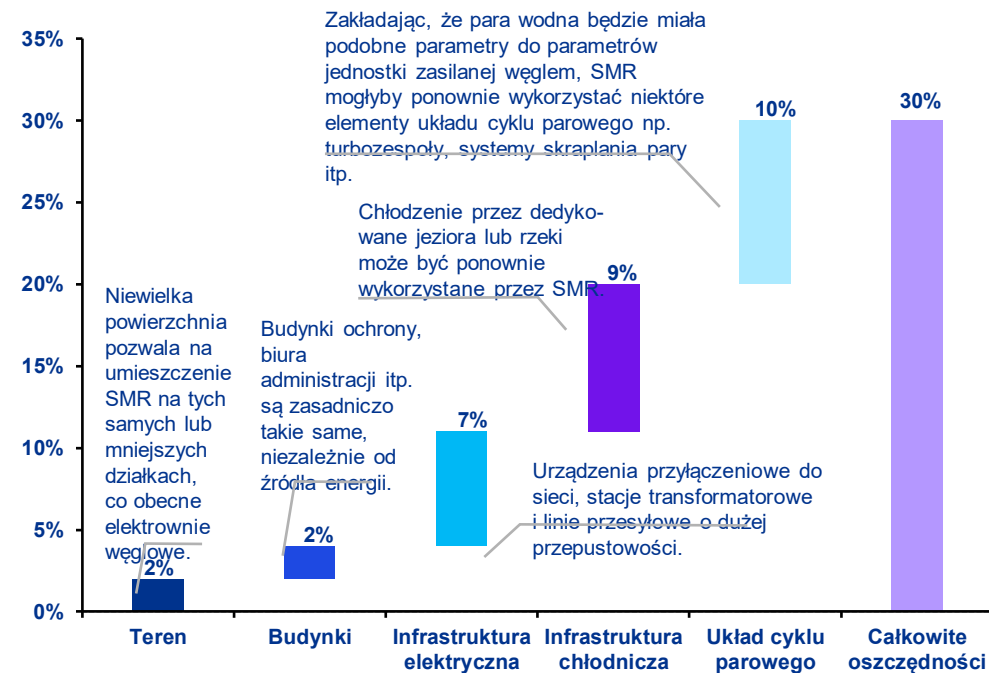
Według rządowego badania przeprowadzonego przez USA⁽¹⁾ na ponad 300 wycofanych z eksploatacji i działających w USA elektrowni węglowych szacuje się, że 80% z nich posiada podstawowe cechy niezbędne do zainstalowania reaktorów jądrowych. Przy założeniu podobnej statystyki dla Polski, potencjalna moc modernizacyjna wyniosłaby ok. 30 GWe. Jest to dwukrotnie więcej niż wcześniej obliczony potencjał zapotrzebowania na moc dyspozycyjną wynoszący 14 GWe dla SMR-ów. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę 11 wskazanych miejsc na obszarach powęglowych, możliwe są różne warianty zastępcze, od częściowej po całkowitą odbudowę mocy, wymianę tylko źródła ciepła po wymianę całego zakładu.

Trzy opcje transformacji C2N:

- **ponowne wykorzystanie rozdzielnic elektrycznej i podłączenia do sieci,**
- **bezpośrednie podłączenie i ponowne wykorzystanie systemu parowego lub**
- **pośrednie podłączenie i ponowne wykorzystanie systemu parowego.**

Ponowne wykorzystanie istniejącej infrastruktury, takiej jak przyłączenie do sieci, budynki administracyjne, grunty i wyposażenie techniczne, może znacznie skrócić czas i obniżyć koszty budowy SMR.

Szacunkowe oszczędności kosztów budowy związane z modernizacją obiektów powęglowych.



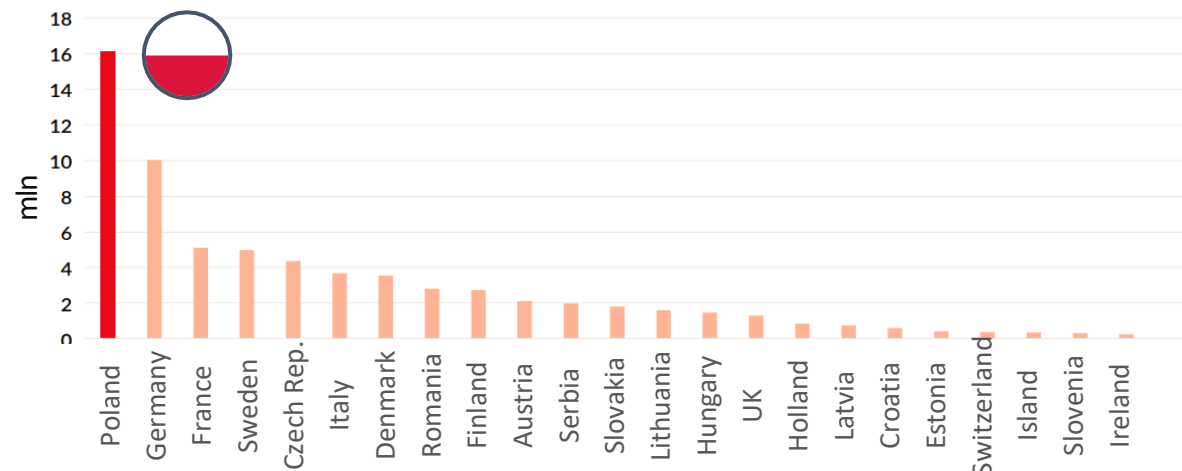
1. Investigating Benefits and Challenges of Converting Retiring Coal Plants into Nuclear Plants, US Department of Energy, wrzesień 2022.



Ciepłownictwo potrzebuje pilnych rozwiązań systemowych

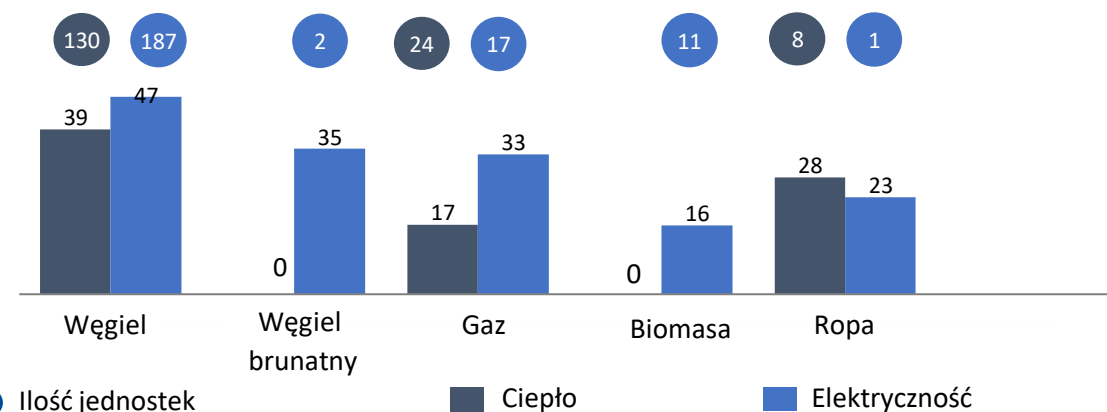
- Do sieci ciepłowniczych podłączonych jest ponad **16 mln Polaków** (40% ludności). Warszawa ma największą sieć ciepłowniczą w UE – dla Warszawy wystarczą dwa reaktory BWRX-300
- **55 200 MW** – moc zainstalowana do produkcji ciepła. W Polsce ciepło systemowe wytwarza 399 firm, ale 11 firm odpowiada za 33% całkowitej produkcji
- 51% jednostek >100 MW
- **82% wytwarzanego ciepła pochodzi z paliw kopalnych.**
W nadchodzących latach sektor ciepłownictwa czeka głęboka transformacja
- Gaz ziemny nie jest już alternatywą
- **Elektrociepłownie jądrowe działają w Rumunii, Szwajcarii, Ukrainie, Rosji i Chinach**

Polska ma największą liczbę użytkowników ciepła systemowego w UE



Ciepłownie wymagają radykalnej modernizacji i wymiany jednostek mocy

Średni wiek jednostek mocy



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZA
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Ciepłownictwo potrzebuje pilnych rozwiązań systemowych

Efektywne systemy ciepłownicze i ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza są możliwe od 2030 r. z udziałem SMR jako źródła kogeneracyjnego.

W ciepłownictwie dominuje węgiel kamienny (**70%**), w dalszej kolejności gaz (**10%**).⁽¹⁾

Ciepło systemowe wytwarzane i dostarczane jest przez koncesjonowane przedsiębiorstwa energetyczne działające w systemach ciepłowniczych o mocy zamówionej powyżej 5 MW.

Ciepło systemowe wytwarzane jest

- głównie w kotłach wodnych na paliwo węglowe. Aż 83% systemów ciepłowniczych (czerwone punkty na mapie) objętych koncesjonowaniem nie spełnia kryteriów efektywnego systemu ciepłowniczego zgodnie z definicją zawartą w art. 7b ust 4 ustawy Prawo energetyczne. Kryterium to po zakończeniu inwestycji jest jednym z czynników warunkujących możliwość uzyskania wsparcia finansowego ze środków publicznych na modernizację systemów ciepłowniczych,⁽²⁾
- w kogeneracji i stanowi podstawę uznania 17% systemów ciepłowniczych za efektywne energetycznie (zielone punkty na mapie). Zlokalizowane są one w największych miastach i zasilane głównie węglem.

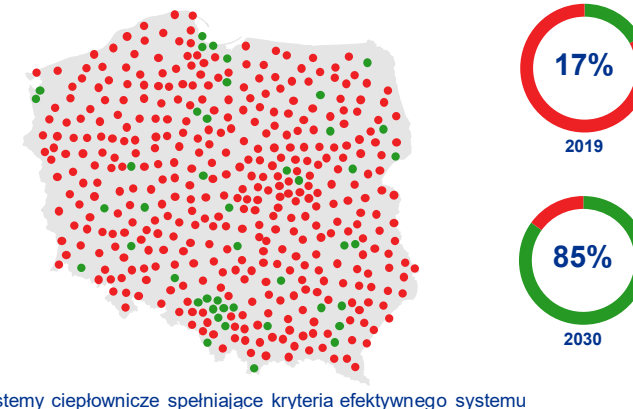
Problem z nieefektywnymi systemami ciepłowniczym powinien zostać rozwiązany do 2030 r. Zgodnie z projektami dokumentów strategicznych dla Polski⁽³⁾ celem jest osiągnięcie statusu efektywnych sieci ciepłowniczych na poziomie 85% poprzez:

- zastąpienie ciepłowni źródłami kogeneracyjnymi ok. 5,1 GWe;
- modernizację istniejących źródeł kogeneracyjnych ok. 5 GWe.

Efektywny system ciepłowniczego, to system, który wykorzystuje

- co najmniej 50 % energię ze źródeł odnawialnych, lub
- co najmniej 50 % ciepło odpadowe, lub
- co najmniej 75 % ciepło pochodzące z kogeneracji, lub
- co najmniej 50 % połączenie takiej energii i ciepła.

Systemy ciepłownicze w Polsce



Osiągnięcie znaczącej poprawy efektywności systemu ciepłowniczego w Polsce z ograniczonym udziałem paliw węglowych i gazowych będzie możliwe, pod warunkiem wykorzystania dojrzałych technologii SMR począwszy od 2030 roku współpracujących z OZE

1. Energetyka ciepła w liczbach, 2022, URE
2. Raport o ciepłownictwie, 2020, IGCP
3. Projekt strategii dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., 2022, MKiS



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Wpływ SMRów na polską gospodarkę

Na przykładzie reaktora referencyjnego – BWRX-300

Wpływ BWRX-300 na polską gospodarkę na przykładzie reaktora referencyjnego

Wpływ ekonomiczny BWRX-300 na polską gospodarkę* oszacowano na podstawie modelu **Input-Output** (Leontiefa) oraz danych dostarczonych przez OSGE w ujęciu przykładowego reaktora referencyjnego.

Szacunki objęły zarówno **fazę inwestycyjną**, jak również **fazę operacyjną**.

Wpływ na gospodarkę został skalkulowany dla następujących kategorii:

- **Wartość dodana brutto**
- **Wynagrodzenia**
- **Zatrudnienie**

Ponadto oszacowano potencjalne wpływy podatkowe do jednostek samorządów terytorialnych.



Wartość dodana brutto

Analiza wartości dodanej brutto pozwoliła określić wkład w proces produkcji dóbr i usług w polskiej gospodarce. Faza inwestycyjna wraz z 60-letnim okresem działalności operacyjnej reaktora BWRX-300 może wygenerować ponad 24 mld PLN wartości dodanej brutto (zdyskontowanej).



Wynagrodzenia

Celem analizy było również oszacowanie potencjalnej wartości płac generowanych w polskiej gospodarce. W pełnym horyzoncie czasowym, działalność reaktora BWRX-300 może wygenerować ponad 3 mld PLN wynagrodzeń.



Zatrudnienie

Estymacje objęły również liczbę miejsc pracy utworzonych w polskiej gospodarce. Uruchomienie i eksploatacja reaktora BWRX-300 może potencjalnie wygenerować odpowiednio ponad 2 700 i 730 nowych miejsc pracy w Polsce, utrzymywanych rocznie.



Podatki

Działalność operacyjna reaktora BWRX-300 może również generować pozytywny wpływ na dochody podatkowe, zwłaszcza na poziomie lokalnym.

Faza inwestycyjna

Ponad 3,2 mld PLN

Wartości dodanej brutto podczas całej fazy

Ponad 1,2 mld PLN

Wynagrodzeń podczas całej fazy

Nawet 2700 miejsc pracy utrzymywanych rocznie

Faza operacyjna reaktora BWRX-300, roczne dane

Prawie 750 mln PLN

Średnioroczny wpływ na wartość dodaną brutto

Ponad 73 mln PLN

Średnioroczny wpływ na wynagrodzenia

Ponad 730 miejsc pracy utrzymywanych rocznie

Ponad 23 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ dla jednostek samorządu terytorialnego

*. Wpływ oszacowany na podstawie wydatków zakładanych do poniesienia w Polsce.



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



Metodyka kalkulacji wpływu ekonomicznego

Wpływ ekonomiczny referencyjnego reaktora BWRX-300 na polską gospodarkę oszacowano za pomocą **modelu Input-Output**, zwanego również modelem Wassily'ego Leontiefa, oraz na podstawie danych i założeń dostarczonych przez OSGE.

Model umożliwia **analizę zależności między gałęziami gospodarki**. Analiza zależności i przepływów pozwala oszacować wpływ działalności firmy na całą polską gospodarkę.

Kalkulacja wpływu ekonomicznego na polską gospodarkę na poszczególnych poziomach objęła trzy główne wymiary: **wartość dodaną brutto, zatrudnienie i wynagrodzenia**.

Analiza pozwoliła określić:

- wkład w proces produkcji dóbr i usług w polskiej gospodarce,
- **liczbę miejsc pracy** utrzymywanych w gospodarce,
- **poziom płac** generowanych w gospodarce.

Model posłużył zarówno do **oszacowania efektów inwestycji**, jak i **efektów prowadzonej działalności**.

W przypadku **szacowania efektów inwestycji** głównym czynnikiem determinującym osiągnięte wyniki są **nakłady inwestycyjne**.

W przypadku **działalności operacyjnej** efekt tworzą zarówno **nadwyżki generowane przez spółkę**, jak i **generowane wydatki**.

Schemat wpływu ekonomicznego przedstawiono na następnej stronie.



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Ogólne założenia analizy wpływu SMR na polską gospodarkę

- I. Analiza wpływu ekonomicznego generowanego przez jeden referencyjny reaktor BWRX-300
- II. Wpływ ekonomiczny podzielony na dwie fazy:
 - Faza inwestycyjna trwająca do 7 lat, w ramach której prace budowlane trwają około 3 lata,
 - Faza operacyjna trwająca ok. 60 lat.



Faza inwestycyjna
7 lat

Faza operacyjna
60 lat

- III. Wartości oszacowane dla fazy operacyjnej zostały **zdyskontowane** na przestrzeni 60 lat przy zastosowaniu **stopy dyskontowej w wysokości 3%**.

Źródła danych do analizy efektu ekonomicznego:



- **Dane OSGE**, w tym oszacowanie nakładów inwestycyjnych, oszacowanie przychodów i kosztów, zakładanej struktury zatrudnienia, a także specjalistyczne dane źródłowe opracowane przez GE Hitachi
- **Publicznie dostępne dane**, takie jak:
 - **dane Głównego Urzędu Statystycznego**, w tym ostatni dostępny bilans przepływów międzygałęziowych,
 - **raporty płacowe i branżowe**
- Obowiązujące **stawki podatkowe** wynikające z przepisów prawa

*Ocena wpływu na gospodarkę na podstawie danych i założeń OSGE, nie weryfikowano poprawności założeń. Wpływ oszacowany na podstawie wydatków zakładanych do poniesienia w Polsce.



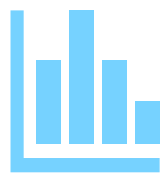
Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Łączny szacowany wpływ reaktora BWRX-300 na polską gospodarkę, okres eksploatacji reaktora BWRX-300 – 60 lat

Faza inwestycyjna

Faza operacyjna



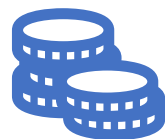
Ponad 24 miliardy PLN
wygenerowanej wartości dodanej brutto



Ponad 3,4 tysiąca miejsc pracy

Faza budowy: ok. 2 700 stanowisk utrzymywanych rocznie

Faza operacyjna: ok. 730 stanowisk utrzymywanych rocznie



Okolo 3,2 miliarda PLN wypłaconych
wynagrodzeń

*Ocena wpływu na gospodarkę na podstawie danych i założeń OSGE, nie weryfikowano poprawności założeń. Wpływ oszacowany na podstawie wydatków zakładanych do poniesienia w Polsce.

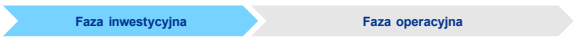


Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



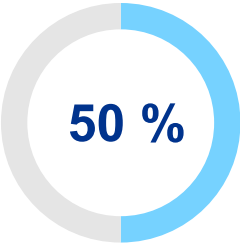
Całkowity szacowany wpływ ekonomiczny reaktora BWRX-300

Faza inwestycyjna w Polsce

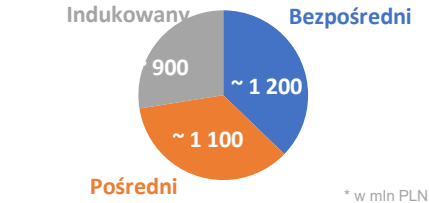


Okolo
7 mld PLN
Nakładów inwestycyjnych
podczas całej fazy

↓
około 50% wszystkich wydatków
może zostać poniesionych
w Polsce



Wpływ na wartość
dodaną brutto
Bezpośrednie oddziaływanie generowane
przez projekt może mieć największe
znaczenie dla wzrostu wartości dodanej
w gospodarce.

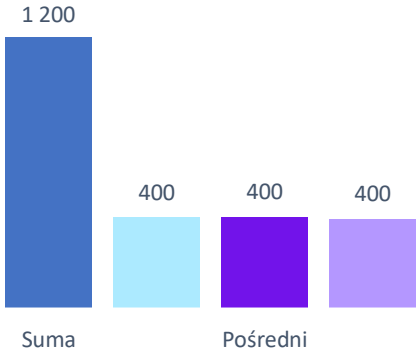


ok. 3,2
mld PLN
wzrostu wartości
dodanej brutto

Ok. **2 700**
stanowisk pracy
utrzymywanych rocznie



Całkowite
wynagrodzenia
ok. 1,2
mld PLN



* w mln PLN, zaokrąglone

*Ocena wpływu na gospodarkę na podstawie danych i założeń OSGE, nie weryfikowano poprawności założeń. Wpływ oszacowany na podstawie wydatków zakładanych do poniesienia w Polsce.



Całkowity szacowany wpływ ekonomiczny reaktora BWRX-300

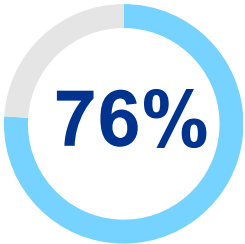
Faza operacyjna w Polsce



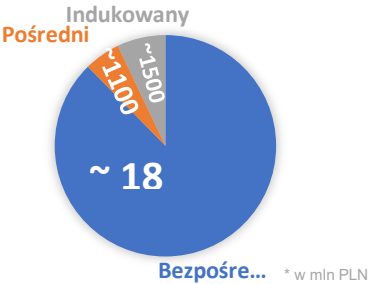
Około
160 mln PLN
wydatków
średniorocznie



około **76%** wszystkich
wydatków może zostać
poniesionych w Polsce



Wpływ na wartość dodaną
brutto
Bezpośrednie oddziaływanie generowane przez
projekt może mieć największe znaczenie dla wzrostu
wartości dodanej w gospodarce

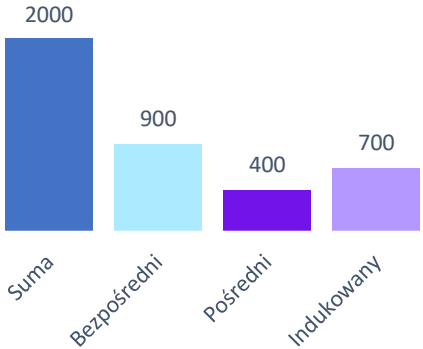


Około
21 mld PLN
wzrostu wartości dodanej
brutto



Około
730 stanowisk
pracy utrzymywanych rocznie

Całkowite
wynagrodzenia
ok. **2 mld
PLN**



*Ocena wpływu na gospodarkę na podstawie danych i założeń OSGE, nie weryfikowano poprawności założeń. Wpływ oszacowany na podstawie wydatków zakładanych do poniesienia w Polsce.

* w mln PLN, zaokrąglone



SMR to szansa na zwiększanie konkurencyjności polskiej gospodarki

Elektryfikacja gospodarstw domowych, przemysłu i transportu, a także postępująca realizacja celów klimatycznych powodują, że koszty energii elektrycznej będą odgrywały kluczowe znaczenie dla pozycji konkurencyjnej krajów na globalnych rynkach.

Pomimo wzrostu efektywności energetycznej polskiej gospodarki, **tempo wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do 2040 roku szacowane jest na 1,7% w skali roku ⁽¹⁾.**

Wzrost wykorzystania samochodów elektrycznych, pomp ciepła, klimatyzatorów czy sama elektryfikacja przemysłu przy jednoczesnym wzroście udziału OZE spowodują, że bilansowanie sieci elektroenergetycznej będzie stawało się trudniejsze.

Efektom zmian może być obserwowana już na rynkach wysoka zmienność cen energii elektrycznej w ujęciu długoterminowym (rocznym) oraz krótkoterminowym (dobowym). Priorytetyzacja konsumpcji indywidualnej powoduje, że koszty związane z wahaniami rynkowymi są więcej niż proporcjonalnie odnoszone do konsumentów przemysłowych, czego przykładem są niższe taryfy dla prywatnych i małych odbiorców energii, mechanizmy typu *scarcity pricing* lub stosowanie tzw. stopni zasilania.

Budowa stabilnych mocy wytwórczych takich jak SMR pozwoli na ograniczenie negatywnego wpływu transformacji energetycznej na polski przemysł i poprawę konkurencyjność na światowych rynkach.

Korzyści SMR dla przemysłu i polskiej gospodarki:

- **Zapewnienie stabilnej ceny**

Poprzez zapewnienie stabilnej dostawy i ceny energii, przedsiębiorcy zyskują pewność kosztów i lepszą zdolność budżetowania długoterminowego. Ma to szczególne znaczenie dla polskich przedsiębiorstw sektora produkcyjno-budowlanego działających w oparciu o długoterminowe kontrakty na dostawy swoich produktów. Historycznie, większa zmienność cen energii prowadziła do spadku ich rentowności, a w efekcie do konieczności redukcji zatrudniania, inwestycji lub w skrajnych przypadkach nawet upadłości.

- **Obniżenie ryzyka tzw. *blackout***

Reaktor SMR charakteryzuje się wysoką dyspozycyjnością, co przy wzrastającej zmienności na rynku wywołanej rosnącym udziałem OZE będzie stanowiło czynnik ułatwiający bilansowanie systemu elektroenergetycznego bez odwoływania się do wymuszania redukcji poboru przez odbiorców przemysłowych negatywnie wpływających na rentowność zakładów i koszty produkcji.

- **Rozwój polskiej produkcji dla przemysłu atomowego**

Blisko połowa wydatków związanych z budową reaktora SMR może zostać zrealizowana na rynku polskim. Polskie przedsiębiorstwa, w tym przede wszystkim spółki działające do tej pory dla energetyki węglowej, po dostosowaniu do wymogów bezpieczeństwa i uzyskaniu odpowiednich certyfikacji dla produkcji na rzecz przemysłu atomowego będą w stanie dostarczać komponenty elektrowni atomowych poza tzw. wyspą atomową.

- **Organicznie skali inwestycji w sieci i redukcja strat przesyłowych**

SMR lokalizowane bezpośrednio przy zakładach produkcyjnych lub w miejscu starych elektrowni węglowych posiadających sprawne wyprowadzenie mocy, nie będą wymagały istotnych inwestycji w budowę sieci przesyłowych. w przeciwieństwie do rozproszonych modeli produkcji energii, bliskość SMR do końcowych konsumentów energii pozwoli na ograniczenie strat spowodowanych przesyłem energii elektrycznej na długie dystanse.

- **Przygotowanie do wprowadzenia Cła Węglowego**

Produkcja przemysłowa oparta o zeroemisyjną energię z SMR pozwoli na ograniczenie potencjalnych skutków *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM) lub tzw. ceł węglowych narzuconych na eksport i import polskich produktów przez partnerów handlowych Polski.

(1) Polityka Energetyczna Polski do 2040r.



Dodatkowe efekty jakościowe dla gospodarki

Faza inwestycyjna

Faza operacyjna

Budowa floty reaktorów generuje zapotrzebowanie na wykwalifikowany personel



Szacowane efekty ekonomiczne nie ograniczają się jedynie do wartości pieniężnych. Perspektywa budowy całej floty reaktorów oznacza zwiększenie zapotrzebowania na wysoko wykwalifikowanych pracowników.

W odpowiedzi powstają np. inicjatywy współpracy nauki i biznesu wspierające rozwój energetyki jądrowej w zakresie przygotowania wysoko wykwalifikowanych kadr. W ramach tego rodzaju inicjatyw powstają porozumienia z uczelniami, na podstawie których zakłada się uruchomienie odpowiednich programów kształcenia.

Przykładem takiej inicjatywy może być podpisany list intencyjny pomiędzy Ministerstwem Edukacji i Nauki, a rektorami sześciu polskich uczelni i trzech instytutów/sieci badawczych. Jednym z głównych celów podpisanego listu intencyjnego jest opracowanie programu kształcenia na kierunku energetyka jądrowa oraz organizacja i uruchomienie studiów na tym kierunku już od roku akademickiego 2023/2024. **Koszt nowego kierunku w przeliczeniu na jedną uczelnię szacowany jest na 12 mln PLN.**

Tego typu programy obejmują kształcenie kadr nie tylko dla branży SMR, lecz dla całej rozwijającej się energetyki jądrowej w Polsce.



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Wpływ na przychody podatkowe

Wpływ na dochody podatkowe

Potencjalny wpływ na dochody podatkowe

SMR mogą również generować pozytywny wpływ na dochody podatkowe, zwłaszcza na szczeblu lokalnym.

Główne kategorie podatków związanych z funkcjonowaniem SMR, które mogą wpływać na dochody budżetowe to PIT, CIT oraz podatek od nieruchomości.

Obliczenia potencjalnego wpływu podatków zostały opracowane w ramach referencyjnego modelu jednostki SMR, jak również przyjętej przez OSGE struktury zatrudnienia.



PIT

Potencjalny wpływ PIT oszacowano na podstawie oczekiwanego wynagrodzenia bezpośredniego generowanego w fazie operacyjnej, aktualnych stawek podatkowych (12% / 32%), a także procentowego udziału jednostki samorządu terytorialnego we wpływach z podatku dochodowego.



CIT

Potencjalny wpływ CIT został oszacowany na podstawie szacowanego zysku osiągniętego w fazie operacyjnej, średniej stawki podatkowej (19%), a także procentowego udziału jednostki samorządu terytorialnego we wpływach z podatku dochodowego.



Podatek od nieruchomości

Potencjalny wpływ podatku od nieruchomości został obliczony na podstawie szacunkowej wielkości terenu inwestycyjnego, a także maksymalnych stawek podatkowych określonych dla gmin.



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Wpływ na dochody podatkowe, obliczenia roczne



PIT

Ponad 8 mln PLN

Potencjalny roczny dochód z podatku PIT.

W perspektywie 60–letniej działalności operacyjnej, całkowita wygenerowana wartość może wynieść około 228 mln PLN (zdyskontowano).



CIT

Ponad 80 mln PLN

Potencjalny roczny dochód z podatku CIT.

W perspektywie 60–letniej działalności operacyjnej, łączna wygenerowana wartość może przekroczyć 2 300 mln PLN (zdyskontowano).



Podatek od nieruchomości

Ponad 360 tys. PLN

Potencjalny roczny dochód z podatku od nieruchomości.

W perspektywie 60–letniej działalności operacyjnej, całkowita wygenerowana wartość może wynieść około 10 mln PLN (zdyskontowano).



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Oszacowanie potencjalnego wpływu z podatku dochodowego PIT

Wzrost wpływów z podatku dochodowego z PIT w jednostkach samorządu terytorialnego będzie uzależniony od liczby pracowników zarejestrowanych jako rezydenci podatkowi w każdej z nich. OSGE zakłada około 100 pracowników w jednostce.



3,1 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z PIT dla gminy.

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść ponad 88 mln PLN (zdyskontowano).



0,1 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z PIT dla województwa

**Ponad 8 mln PLN
potencjalnego
rocznego wpływu
z PIT
Ponad 4 mln PLN
dla JST**

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 3,6 mln PLN (zdyskontowano).



0,8 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z PIT dla powiatu.

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść ponad 23 mln PLN (zdyskontowano).

Udział w dochodach z podatku dochodowego od osób fizycznych*:

- Gmina - 38,4%
- Powiat - 10,3%
- Województwo - 1,6%

Źródło: Akt prawny (Ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego)



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Szacunek potencjalnego wpływu z podatku dochodowego CIT

Wzrost wpływów z podatku dochodowego CIT w jednostkach samorządu terytorialnego uzależniony będzie od dochodów z elektrowni. Na podstawie ostrożnościowych szacunków rentowności określono potencjalne wpływy z podatku CIT



5,5 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z CIT dla gminy.

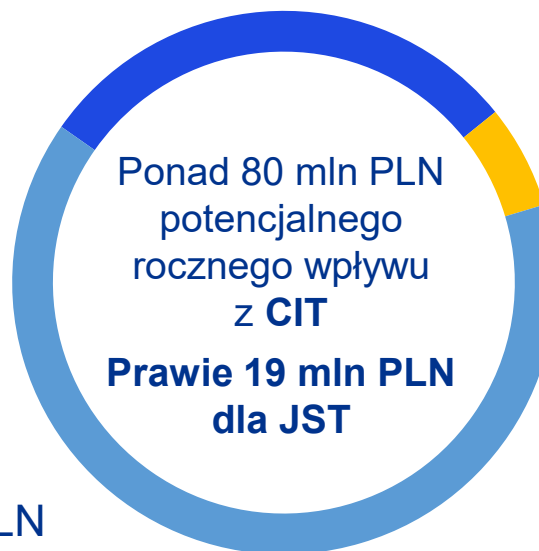
W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 155 mln PLN (zdyskontowano).



12,1 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z CIT dla województwa.

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 340 mln PLN (zdyskontowano).



1,2 mln PLN

Potencjalny roczny wpływ z CIT dla powiatu.

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 32 mln PLN (zdyskontowano).

Udział w dochodach z podatku dochodowego od osób prawnych*:

- Gmina - 6,7%
- Powiat - 1,4%
- Województwo - 14,8%

*Źródło: Akt prawny (Ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego)



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Szacunek potencjalnego wpływu z podatku od nieruchomości

Wzrost wpływów podatkowych z podatku od nieruchomości dla lokalnych społeczności będzie zależał od terenu inwestycji i obowiązujących stawek podatkowych. Na podstawie szacowanej wielkości inwestycji oraz aktualnych stawek maksymalnych określonych przepisami prawa dokonano wstępnego oszacowania wpływów.

BWRX-300 GE Hitachi



Blok reaktora
8-9 tys. m²

Teren
ok. 138 tys. m²

Potencjalny wpływ z podatku od nieruchomości



360 tys. PLN rocznie
wpływu do gmin

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 10 mln PLN (zdyskontowano).

Kalkulacje na podstawie górnych limitów określonych stawek podatków lokalnych i opłat związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej generowanych przez jedną jednostkę BWRX-300**

*Źródło: Akt prawny(Obwieszczenie Ministra Finansów, Funduszy i Polityki Regionalnej z dnia 22 lipca 2021 r. w sprawie górnych granic stawek kwotowych podatków i opłat lokalnych na rok 2022)



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Szacunek potencjalnego wpływu rocznego z podatków do gminy z jednego referencyjnego reaktora BWRX-300

3,1 mln PLN

potencjalnego rocznego wpływu z PIT

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść ponad 88 mln PLN (zdyskontowano).

5,5 mln PLN

potencjalnego rocznego wpływu z CIT

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 155 mln PLN (zdyskontowano).

**Około 9,0 mln PLN
potencjalnego
rocznego
wpływu
z podatków do
budżetu gminy**

360 tys. PLN

potencjalnego rocznego wpływu z podatku od nieruchomości

W perspektywie 60-letniej działalności operacyjnej, wpływ może wynieść około 10 mln PLN (zdyskontowano).

Kalkulacje na podstawie górnych limitów określonych stawek podatków lokalnych i opłat związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej generowanych przez jedną jednostkę BWRX-300**

Źródło: Akt prawny (Ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego)



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



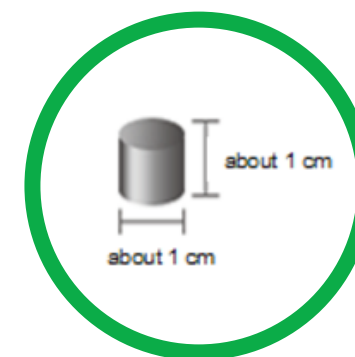
**Program rozwoju SMR zgodny z polskimi
i europejskimi celami klimatycznymi**

Paliwo jądrowe - ekstremalnie wydajne źródło energii



Źródło: FORATOM
g eq CO₂/kWh (ekwiwalent CO₂ w gramach na 1 kWh wyprodukowanej energii)

Jedna pastylka paliwowa waży 7 gram i zawiera ok 0,3 g izotopu uranu ²³⁵U



Taka pastylka paliwowa pozwala na zasilenie jednego gospodarstwa domowego w energię elektryczną przez cały rok (2 MWh)



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Pojedynczy BWRX-300 w ciągu 60 lat pozwala uniknąć:



175 mln
ton emisji CO₂ ¹⁾



0.32 mln / 0.28 mln / 0,75 mln
ton emisji SO_x / NO_x / pyłu *- PM¹⁾



65 mln
ton węgla



1,7 mln km
transportu kolejowego węgla

¹⁾ Źródło: UNFCCC Carbon Neutrality in the UNECE Region, 2022



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

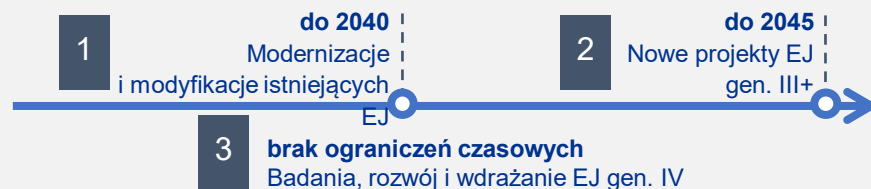


Energia jądrowa spełnia kryteria taksonomii UE

UE zakwalifikowała działalność jądrową do wykazu działalności gospodarczej zgodnej z taksonomią europejską. SMR spełniają kryteria w zakresie bezpieczeństwa i przyczyniają się do realizacji celów środowiskowych

Taksonomia UE wyznacza kierunki transformacji i określa ramy czasowe. Do wykazu rodzajów działalności gospodarczej objętych **taksonomią UE** włączono następujące rodzaje **działalności związane z energią jądrową**:

- 1 Modernizacje i modyfikacje istniejących elektrowni jądrowych w celu przedłużenia okresu eksploatacji.
- 2 Nowe projekty elektrowni jądrowych z wykorzystaniem istniejących technologii („Generacja III+”)
- 3 Badania, rozwój i wdrażanie zaawansowanych technologii („Generacja IV”), które minimalizują ilość odpadów i podnoszą bezpieczeństwo



“**Energetyka jądrowa może być finansowana przez europejskie instytucje finansowe**

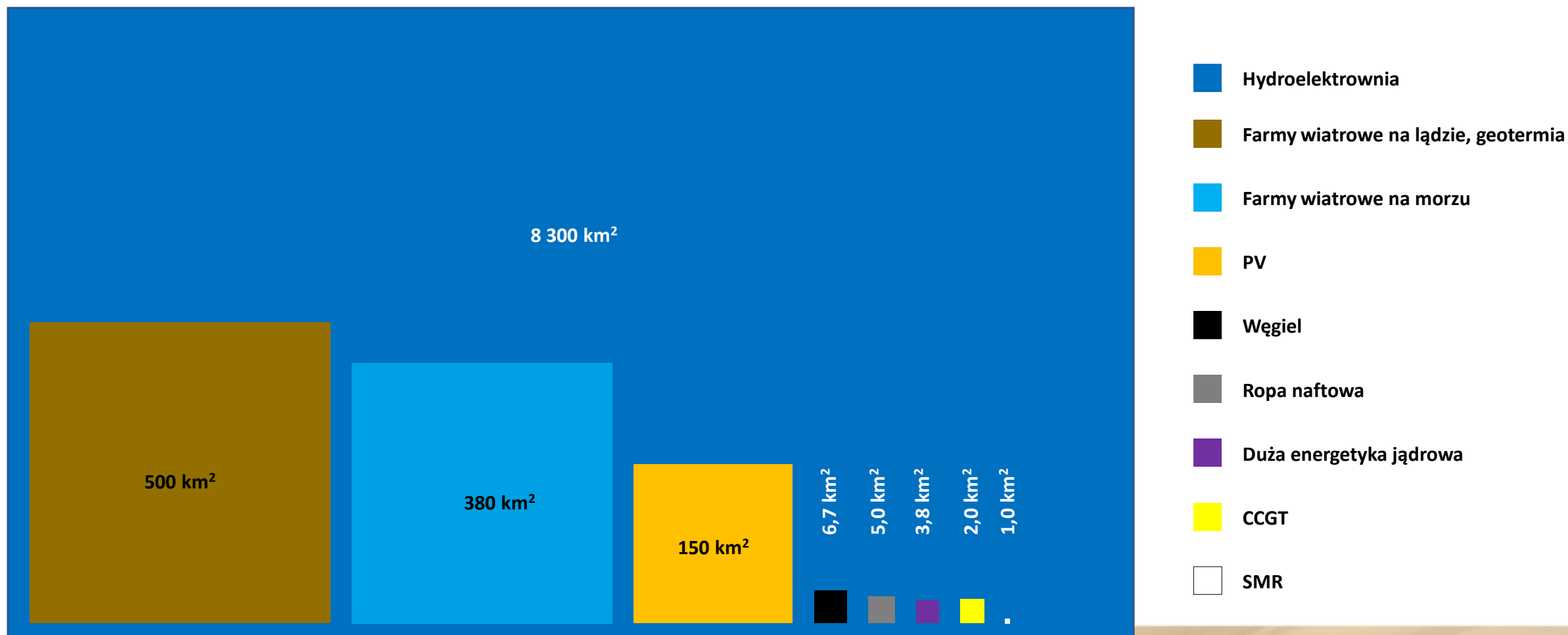
- ✓ **Znacząco przyczynia się do realizacji celów środowiskowych** ze względu na niską emisję gazów cieplarnianych
- ✓ **Nie szkodzi żadnemu innemu celowi środowiskowemu** ze względu na brak dowodów na to, że energia jądrowa powoduje większe szkody dla zdrowia ludzkiego lub środowiska niż inne technologie wytwarzania energii elektrycznej objęte już taksonomią
- ✓ **Zgodność z minimalnymi zabezpieczeniami społecznymi i rządowymi** będzie podlegać surowym warunkom bezpieczeństwa i ochrony środowiska, w tym utylizacji odpadów
- ✓ **Spełnia techniczne kryteria kontroli** poprzez ustanowienie wymogów technicznych wykraczających poza istniejące ramy regulacyjne



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**



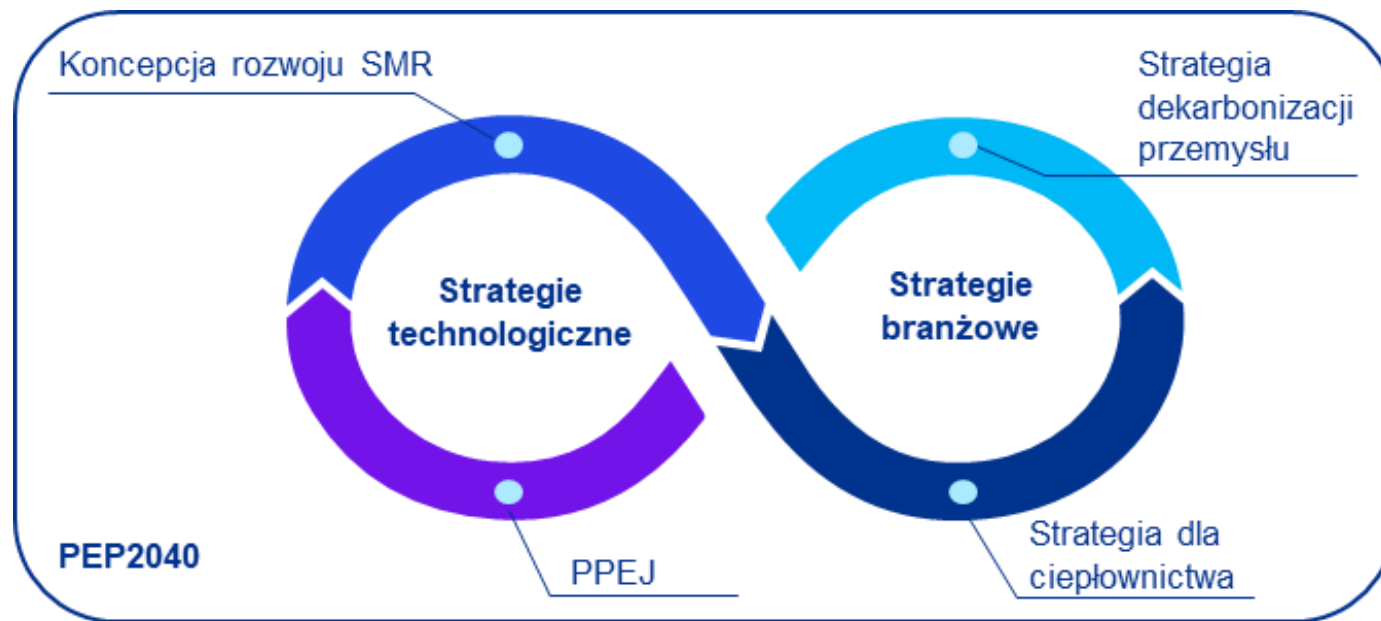
Teren konieczny do zainstalowania mocy efektywnej 1 Gw_{el} w zależności od technologii



Dofinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Tak to zrobimy...



Źródło: Opracowanie własne

Dziękuję za uwagę

waclaw.gudowski@osge.com



Dofinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Konferencja została dofinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
Za treść prezentacji odpowiada wyłącznie jej autor.

