

**Jak rozwijać energetykę jądrową
w Polsce? Rekomendacje w zakresie
regulacji prawnych i mechanizmów
wsparcia branżowego**

Jesteśmy wdzięczni wszystkim ekspertkom i ekspertom, którzy poświęcili swój czas i podzielili się spostrzeżeniami przy tworzeniu niniejszej publikacji. Ich otwartość, praktyczne doświadczenie oraz przemyślane uwagi znacznie wzbogaciły analizę i spowodowały, że wnioski odzwierciedlają rzeczywiste ograniczenia i możliwości. Dziękujemy zwłaszcza przedstawicielom instytucji rządowych, organów regulacyjnych, branży oraz środowiska naukowego, którzy zgodzili się wziąć udział w wywiadach i badaniu delfickim. Ich wkład był nieoceniony w tworzeniu niniejszej publikacji.

Publikacja powstała na podstawie wersji anglojęzycznej pt. *Unlocking Nuclear Energy in Poland: Policy, Regulatory and Industry Incentives*, przygotowanej przez ekspertów PIE: Adama Juszcza, Krzysztofa Krawca i Wojciecha Żelisko oraz ekspertów Nuclear PL: Przemysława Gorzkowskiego, Macieja Lipkę, Adama Rajewskiego i Pawła Żbikowskiego.

Cytowanie: Juszcza, A., Krawiec, K., Żelisko, W. (2026), *Jak rozwijać energetykę jądrową w Polsce? Rekomendacje w zakresie regulacji prawnych i mechanizmów wsparcia branżowego*, Policy Paper, nr 1, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.

Policy Paper 1/2026

Warszawa, kwiecień 2026 r.

Autorzy: Adam Juszcza, Krzysztof Krawiec, Wojciech Żelisko

Redakcja: Jakub Nowak, Małgorzata Wieteska

Redakcja merytoryczna: Michał Smoleń

Projekt graficzny: Anna Olczak

Skład i łamanie: Tomasz Gałązka

Polski Instytut Ekonomiczny

Al. Jerozolimskie 87

02-001 Warszawa

© Copyright by Polski Instytut Ekonomiczny

Spis treści

Kluczowe wnioski i rekomendacje	4
Wprowadzenie	7
Rola energetyki jądrowej w przyszłym miksie energetycznym Polski	9
SMR a potrzeby przemysłu oraz związane z nimi ryzyka	13
Kierunki zmian ram prawnych energetyki jądrowej	17
Jak efektywnie finansować energetykę jądrową?	19
Renesans globalny, ale czy europejski?	21
Bibliografia	23

Kluczowe wnioski i rekomendacje

- **Budowa pierwszej polskiej elektrowni jądrowej w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino powinna stanowić przedsięwzięcie generujące trwałe efekty „krzywej uczenia się” dla całego krajowego programu energetyki jądrowej. Kluczowym priorytetem musi przy tym pozostać terminowa realizacja inwestycji oraz utrzymanie jej w ramach przyjętych założeń budżetowych.** Sprawna realizacja kluczowych kamieni milowych projektu będzie miała znaczenie nie tylko z perspektywy utrzymania poparcia społecznego dla kolejnych inwestycji w energetykę jądrową, skutecznych modeli udziału krajowego przemysłu oraz rozwoju krajowego łańcucha dostaw, lecz także dla zapewnienia zaplanowanego wkładu energetyki jądrowej do polskiego miksu elektroenergetycznego pod koniec lat 30. i na początku lat 40. XXI wieku.
- **Scenariusz przyszłego miksu energetycznego powinien odpowiednio odzwierciedlać rolę energetyki jądrowej.** Konieczne jest opracowanie długofalowego scenariusza tego miksu, który będzie uwzględniał zarówno korzyści, jak i ograniczenia poszczególnych technologii wytwórczych. Powinno to przełożyć się na bardziej jednoznaczne i spójne uwzględnienie energetyki jądrowej w polskich dokumentach strategicznych. Obecnie część kluczowych dokumentów politycznych pozostaje nieaktualna (np. PEP2040), a w części z nich nie przewidziano perspektywy dłuższej niż 2040 r. **Dalszy rozwój modelu opartego na OZE i mocach gazowych może pozwolić na szybkie ograniczenie emisji, ale nie wystarczy do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Rozwój energetyki jądrowej jako kolejnego filaru systemu elektroenergetycznego wymaga natomiast całościowego spojrzenia na strukturę rynku energii elektrycznej, dla zapewnienia opłacalności ekonomicznej docelowego modelu polskiej elektroenergetyki.**
- **Niezbędne jest ustanowienie powtarzalnych ram finansowania dla projektów wykraczających poza budowę pierwszej, wielkoskalowej elektrowni jądrowej – w szczególności dla projektów SMR typu FOAK (*first-of-a-kind*), tj. pierwszych komercyjnych realizacji danego rozwiązania technologicznego.** Warunki finansowania w istotny sposób kształtują ekonomikę projektów jądrowych, co ma szczególne znaczenie w kontekście obaw interesariuszy dotyczących inwestycji typu FOAK. **W odniesieniu do SMR Polska powinna określić jasne i stabilne ramy wsparcia publicznego – takie jak współfinansowanie, gwarancje państwowe czy inne mechanizmy podziału ryzyka, które umożliwią realizację inwestycji, przy zachowaniu zgodności z unijnymi zasadami pomocy publicznej.** W praktyce, priorytet należy nadać takim instrumentom jak gwarancje kredytowe, mechanizmy stabilizacji przychodów (m.in. kontrakty różnicowe (CfD), tam gdzie są one uzasadnione, oraz kooperacyjne modele finansowania dostosowane do potrzeb odbiorców przemysłowych. **odpowiednie zaprojektowanie schematów wsparcia dla koalicji przedsiębiorstw, takich jak specjalne strefy ekonomiczne, mogłoby sprawić, że udział w projektach SMR nie będzie ograniczony wyłącznie do niewielu największych przedsiębiorstw.**

- **SMR-y powinny być traktowane jako opcja strategiczna, ale nie jako rozwiązanie problemu luki mocy dyspozycyjnych w krótkim okresie.** Choć nie ma podstaw do odrzucania technologii SMR, to pozostaje wiele wątpliwości do tempa ich wdrażania, opłacalności ekonomicznej oraz gotowości instytucjonalnej do ich wdrożenia. Ponad połowa ekspertów, którzy wzięli udział w badaniu delfickim przeprowadzonym na potrzeby tego raportu, ocenia prawdopodobieństwo przekroczenia przez Polskę poziomu 5 GW mocy elektrycznych z SMR do 2050 r. jako niskie lub bardzo niskie. Podkreślają przy tym niepewność dotyczącą rzeczywistych kosztów i harmonogramów realizacji. Dla decydentów oznacza to, **że zapewnienie wystarczalności zasobów wytwórczych w latach 30. XXI w. nie powinno opierać się na SMR jako podstawowym źródle nowych mocy.** SMR-y nie są receptą na deficyt mocy na przestrzeni 3-8 lat, choć mogą się wpisywać w proces transformacji przemysłu i ciepłownictwa. Kluczowe jest wyznaczenie mapy drogowej SMR dla zastosowań przemysłowych, ciepłowniczych i kogeneracyjnych oraz z wyborem lokalizacji opartym na bliskości rzeczywistych centrów popytu.
- **Należy rozważyć wdrożenie ukierunkowanych usprawnień w ramach regulacji dla inwestycji jądrowych.** Obecne krajowe ramy regulacyjne są dostosowane do tego rodzaju przedsięwzięć, jednak wybrane i ściśle określone zmiany mogłyby wyraźnie zwiększyć sprawność realizacji projektów bez uszczerbku dla obowiązujących standardów bezpieczeństwa. W szczególności warto rozważyć następujące działania:
 - a) **szersze wykorzystanie języka angielskiego w dokumentacji technicznej**, aby ograniczyć wąskie gardła i lepiej odzwierciedlać realia międzynarodowego łańcucha dostaw dla sektora jądrowego; przy zachowaniu kontrolowanych wymogów tłumaczeniowych tam, gdzie będzie to niezbędne,
 - b) **zacieśnienie współpracy między polskim regulatorem a doświadczonymi zagranicznymi organami dozoru**, umożliwiające wspólne lub równoległe procesy oceny nowych technologii na wzór rozwiązań stosowanych w sektorze lotniczym;
 - c) **wprowadzenie pozwoleń na prace przygotowawcze, które pozwolą na rozpoczęcie budowy infrastruktury pomocniczej przed wydaniem ostatecznego pozwolenia na budowę**, a tym samym skrócenie całkowitego harmonogramu projektu (ta zmiana jest już elementem projektu ustawy przyjętego 24 marca 2026 r. przez Radę Ministrów).
- **Orderbooki są rozwiązaniem wartym uwagi, przede wszystkim na poziomie krajowym.** Skoordinowane zamówienia w formule *orderbooków* mogłyby przynieść korzyści kosztowe i standaryzacyjne. Jednak wdrożenie takiego rozwiązania na poziomie unijnym pozostaje niepewne i należy je traktować raczej jako dodatkową szansę niż scenariusz bazowy. Polska nie powinna polegać wyłącznie na ogólnych inicjatywach unijnych ani na wielonarodowych koalicjach zakupowych jako sposobie przezwyciężenia problemów kosztowych i wdrożeniowych. Zamiast tego **można rozwijać podejście oparte na koordynacji krajowej, potencjalnie obejmujące wybór jednej lub dwóch preferowanych technologii SMR, które mogłyby zostać objęte wsparciem publicznym po osiągnięciu odpowiedniego poziomu dojrzałości technologicznej.** Równoległe Polska może angażować się w „koalicje chętnych” na rzecz harmonizacji regulacyjnej i współpracy w obszarze łańcucha dostaw. Krajowy program powinien jednak być zaprojektowany w taki sposób, aby był wykonalny także w przypadku braku *orderbooków* na poziomie UE.

Wprowadzenie

Polska jest silnie uzależniona od importu nośników energii. W 2024 r. import stanowił 16 proc. rocznego zużycia węgla energetycznego w Polsce, 18 proc. węgla koksowego oraz 84 proc. gazu ziemnego (GUS, 2025) – surowców wykorzystywanych przede wszystkim w sektorze przemysłowym. Jednocześnie w latach 2015–2025 Polska tylko dwukrotnie była eksporterem netto energii elektrycznej. W 2025 r. saldo wymiany energii elektrycznej wyniosło -1 TWh (www1). W przyszłości ujemny bilans może się pogłębiać w związku z relatywnie wysokimi cenami energii elektrycznej w Polsce.

Polska wchodzi dziś w decydującą fazę transformacji sektora elektroenergetycznego. W tym kontekście, konieczne będzie poradzenie sobie z następującymi wyzwaniami:

- rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną, co wynika z postępującej elektryfikacji transportu, ciepłownictwa i przemysłu,
- konieczność zastąpienia starzejących się mocy węglowych,
- potrzeba ograniczenia zależności od importu paliw kopalnych,
- maksymalizacja korzyści polityki klimatycznej UE przy możliwym ograniczaniu jej kosztów.

Skala tych wyzwań sprawia, że **debata na temat energetyki jądrowej nie dotyczy już tego, czy atom jest potrzebny, lecz przede wszystkim warunków, na jakich powinien zostać skutecznie wdrożony.** W Polsce trwają zaawansowane prace przygotowawcze do budowy wielkoskalowej elektrowni jądrowej, a na etapie prac koncepcyjnych są kolejne projekty budowy bloków jądrowych w centralnej części kraju. Równoległe rośnie zainteresowanie mniejszymi, modułowymi reaktorami SMR (ang. *small modular reactors*), postrzeganymi jako rozwiązanie zapewniające stabilne, niskoemisyjne źródło energii dla przemysłu oraz zastosowań ciepłowniczych i kogeneracyjnych. O powodzeniu tych projektów zadecyduje zdolność państwa do stworzenia przewidywalnych, powtarzalnych i możliwych do sfinansowania warunków realizacji długoterminowych inwestycji oraz reakcja rynku na te warunki.

Wychodzimy z założenia, że rozwoju energetyki jądrowej nie należy traktować wyłącznie w kategoriach dużej, lecz jednostkowej inwestycji infrastrukturalno-sieciowej – w naszej opinii powinien być to **strategiczny program wymagający spójności instytucjonalnej, regulacyjnej i rynkowej.** Dlatego koncentrujemy się na tych elementach, które w praktyce najbardziej wpływają na powodzenie inwestycji: strukturze i sekwencji procedur administracyjnych, zdolności do skracania ścieżki krytycznej projektu, możliwościach ograniczania ryzyka dla inwestorów, dostępności odpowiednich instrumentów finansowych oraz miejscu energetyki jądrowej w przyszłym miesie energetycznym

Polski. Szczególną uwagę poświęciliśmy SMR-om, ponieważ to właśnie w ich przypadku niepewność dotycząca komercjalizacji, regulacji i modeli wsparcia jest na tym etapie największa.

Dokonałiśmy analizy obowiązujących regulacji, przeglądu polityk publicznych i prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną do 2050 r. Przeprowadziliśmy 24 wywiady pogłębione z przedstawicielami przemysłów energochłonnych, deweloperami elektroenergetyki, ekspertami sektora energetyki jądrowej i przedstawicielami administracji publicznej. Uzupełnieniem wywiadów pogłębionych było badanie metodą delficką, w ramach którego zapytaliśmy 25 ekspertów sektora jądrowego o opinię na temat przyszłości energetyki jądrowej w Polsce, UE i na świecie, a także o ocenę realności poszczególnych rozwiązań systemowych.

Podstawą naszego opracowania są wyniki badania przedstawione w anglojęzycznym raporcie pt. [**Unlocking Nuclear Energy in Poland: Policy, Regulatory and Industry Incentives**](#) (Juszczak, Krawiec, Żelisko i in., 2026). **Pełne omówienie wniosków przedstawionych w naszym tekście oraz szczegółowy opis metodyki badania można znaleźć w cytowanym raporcie.** Ten policy paper jest omówieniem najważniejszych wniosków z raportu. Zachęcamy do lektury obu tekstów.

Rola energetyki jądrowej w przyszłym miksie energetycznym Polski

Energetyka jądrowa ponownie staje się kluczowym instrumentem budowy bezpiecznego, niskoemisyjnego i konkurencyjnego systemu elektroenergetycznego. Rozwój energetyki jądrowej może zredukować import paliw kopalnych i energii elektrycznej. Kraje UE wykorzystujące energetykę jądrową są w większości eksporterami netto energii elektrycznej. Dla przykładu Francja, która pokrywa blisko 70 proc. popytu na energię elektryczną z energetyki jądrowej (www2), eksportowała w tym okresie (z wyjątkiem 2022 r.) między 43 TWh a 87 TWh (www3).

Wraz z postępującą elektryfikacją gospodarki zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce będzie wzrastać. Budowę nowych, niskoemisyjnych źródeł wytwórczych (w tym elektrowni jądrowych) wymusza rozwój technologii opartych na energii elektrycznej, takich jak pompy ciepła, pojazdy elektryczne, elektroliza wody i centra danych. Różnice w prognozach popytu na energię elektryczną wynikają z odmiennych założeń dotyczących tempa transformacji energetycznej, w tym tych dotyczących przyszłości polskich sektorów energochłonnych (np. przemysłu stalowego i chemicznego).

Zużycie energii elektrycznej w Polsce w 2025 r. wyniosło 167,5 TWh (www1) i prognozuje się, że do 2050 r. może wzrosnąć do 345–471 TWh rocznie¹.

W Krajowym Planie w dziedzinie Energii i Klimatu² założono wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce od 189 TWh (WEM³) do 195 TWh (WAM⁴) w 2030 r. oraz od 240 TWh (WEM) do 267 TWh (WAM) w 2040 r. (ME, 2025). Operator systemu przesyłowego – Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE) – prognozuje bardziej zachowawczą ścieżkę wzrostu. W swojej ocenie wystarczalności zasobów krajowych (PSE, 2024) przewiduje, że zużycie energii elektrycznej netto osiągnie 181 TWh w 2030 r. oraz 215 TWh w 2040 r. Do prognoz na 2050 r. należy podchodzić ostrożnie, jednak to właśnie w tym horyzoncie czasowym planowane jest pełne wykorzystanie energii jądrowej w Polsce.

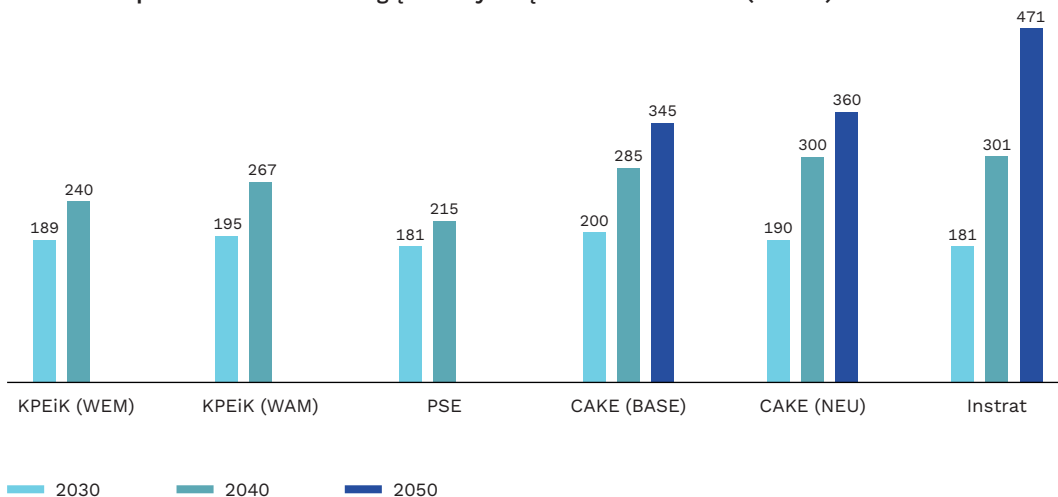
¹ Wartości na podstawie analiz Ministerstwa Energii (KPEiK), PSE, KOBIZE-CAKE, Instrat i Forum Energii (Adamczewski i in., 2025).

² Wersja z grudnia 2025 r.

³ WEM (with existing measures) to scenariusz zrównoważonej transformacji energetycznej w istniejących ramach prawnych i inwestycyjnych.

⁴ WAM (with additional measures) to scenariusz przyspieszonej transformacji energetycznej, która może pozwolić osiągnąć niektóre z unijnych celów Fit for 55.

Wykres 1. Analizy dotyczące rozwoju polskiego systemu energetycznego przewidują znaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną do 2040 r. i 2050 r. (w TWh)



Źródło: opracowanie własne PIE na podstawie danych Ministerstwa Energii (KPEiK (ME, 2025), PSE (PSE, 2024), KO-BiZE-CAKE (Tatarewicz i in., 2022) i Instrat (Kubiczek, Smoleń, 2024).

Powodzenie transformacji energetycznej będzie zależać między innymi od efektywnego wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce. Pokazują to m.in. analizy Instratu (Kubiczek, Smoleń, Żelisko, 2023), w których scenariusz dekarbonizacji z wykorzystaniem energetyki jądrowej oraz odnawialnych źródeł energii (OZE) skutkowałby niższymi kosztami funkcjonowania systemu energetycznego i niższym kosztem wytwarzania energii elektrycznej, w porównaniu ze scenariuszem opartym wyłącznie na OZE. Jednocześnie, zgodnie z innymi analizami modelowymi Instratu (Kubiczek, Smoleń, 2024), brak rozwoju energetyki jądrowej w Polsce mógłby wiązać się z koniecznością budowy dodatkowych 40 GW mocy w lądowej energetyce wiatrowej oraz 50 GW w fotowoltaice.

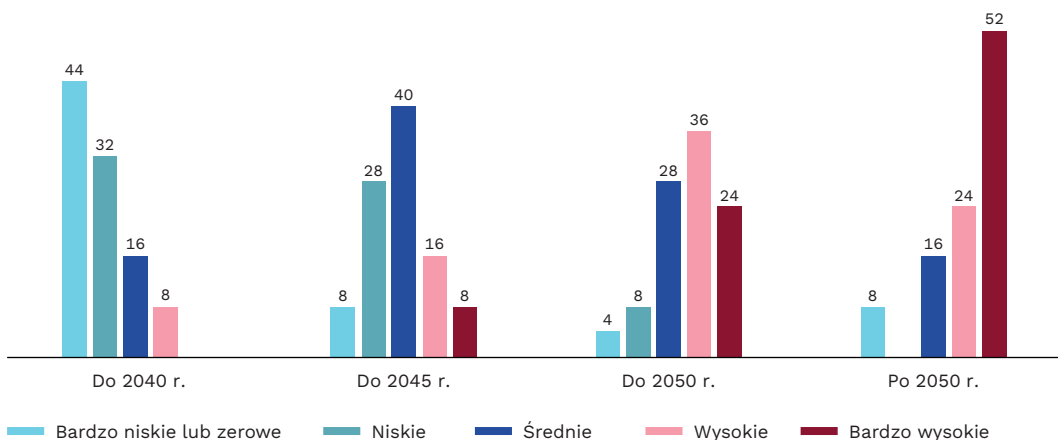
Rozwój energetyki jądrowej w Polsce może przynieść korzyści dla krajowego systemu energetycznego. Obecnie podstawą tego systemu są starzejące się elektrownie węglowe, z których wiele może zostać wycofanych z eksploatacji do 2040 r. Jest to zbliżony horyzont czasowy, w którym wytwarzanie energii elektrycznej rozpoczną pierwsze bloki jądrowe w EJ Lubiątko-Kopalino. Polski system energetyczny w coraz większym stopniu będzie opierał się w okresie przejściowym na elektrowniach gazowych zasilanych importowanym gazem ziemnym, co nie jest optymalne z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego. Rozwój OZE był w ostatnich latach bardzo dynamiczny, szczególnie w obszarze fotowoltaiki, jednak jego dalsze tempo ograniczają niedoinwestowane sieci elektroenergetyczne, impas legislacyjny

wokół lądowej energetyki wiatrowej oraz wyzwania związane z bilansowaniem sieci elektroenergetycznych (w tym zbyt wolny rozwój magazynów energii). W tej sytuacji energetyka jądrowa może uzupełnić i wzmocnić krajowy system energetyczny.

Aktualne dokumenty strategiczne kształtujące polską politykę energetyczną widzą energetykę jądrową jako jej ważny element i przewidują budowę dwóch elektrowni wielkoskalowych. Program Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) (MP, 2025) dopuszcza powstanie innych projektów, również SMR-ów⁵, choć nie obejmuje ich bezpośrednio. Z kolei najnowsza aktualizacja Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu (KPEiK) z grudnia 2025 r. (ME, 2025) zakłada rozwój energetyki jądrowej po 2035 r. i osiągnięcie około 5,9 GWe mocy zainstalowanej w blokach wielkoskalowych i SMR-ach. Dokument przewiduje, że energetyka jądrowa wypełni lukę mocy wytwórczych po wycofaniu elektrowni węglowych i mówi o jej zastosowaniu w ciepłownictwie – w scenariuszu WAM w 2040 r. odpowiada za niecałe 12 proc. wolumenu produkcji ciepła systemowego. KPEiK podkreśla, że SMR-y będą wdrażane w dłuższej perspektywie, po ich komercjalizacji.

Według 60 proc. ekspertów uczestniczących w badaniu PIE energetyka jądrowa może przed 2050 r. pokrywać co najmniej 20 proc. krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Uważają, że rozwój energetyki jądrowej w Polsce będzie oparty przede wszystkim na wielkoskalowych elektrowniach jądrowych (jest to pogląd spójny z założeniami z PPEJ i KPEiK), a jedynie 16 proc. uznało, że istnieje wysokie lub bardzo wysokie prawdopodobieństwo przekroczenia 5 GWe w SMR-ach.

Wykres 2. Większość ekspertów sektora jądrowego uważa, że elektrownie jądrowe mogą pokrywać 1/5 zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce już przed 2050 r.



Uwaga: udział procentowy odpowiedzi w badaniu PIE na pytanie: w jakim okresie możliwe jest pokrycie 20 proc. zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce przez energetykę jądrową?

Źródło: opracowanie własne PIE.

⁵ W wersji dokumentu z 2025 r. zaznaczono, że rząd opracuje odrębną mapę drogową dla SMR-ów.

Analizy dotyczące dalszego wzrostu mocy jądrowych w perspektywie dłuższej niż 2050 r. powinny być ujęte w strategii długoterminowej transformacji energetycznej. Należy dążyć do uniknięcia scenariusza, w którym w przypadku realizacji zachowawczych prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną i szybszego od szacunków rozwoju OZE⁶, dojdzie do efektu wzajemnego wypychania się tych technologii z rynku. Scenariusz ten grozi trwale niskim stopniem wykorzystania energetyki jądrowej.

Dążąc do maksymalizacji korzyści z inwestycji w energetykę jądrową dla polskiej gospodarki, należy zwiększać udział *local content* w polskim projekcie jądrowym. W opinii respondentów naszego badania **Polska powinna stworzyć krajowe zaplecze produkcyjne dla energetyki jądrowej.** Takie zaplecze ma potencjał do przekształcenia się w sieć firm zdolnych do współpracy przy inwestycjach jądrowych, zarówno w Polsce, jak i za granicą.

Niedobór wykwalifikowanych specjalistów może utrudnić realizację polskiego projektu jądrowego. Nasi respondenci zwrócili uwagę na potrzebę stworzenia odpowiednich programów kształcenia na różnych poziomach. Niezbędni są zarówno wykwalifikowani pracownicy z wykształceniem zawodowym (np. spawacze), jak i specjaliści i eksperci z wykształceniem uniwersyteckim (w tym podyplomowym). Dla zatrzymania wykwalifikowanych kadr w sektorze jądrowym istotne jest jednak zapewnienie konkurencyjnych warunków pracy.

Wąskim gardłem procesu budowy polskiej elektrowni jądrowej może być zabezpieczenie zasobów niezbędnych do jej budowy, o które trzeba konkurować z innymi projektami jądrowymi poza Polską oraz dużymi projektami infrastrukturalnymi w Polsce. Bariera jest również ograniczona liczba przedsiębiorstw w jądrowym łańcuchu dostaw i zdolności dostawców technologii reaktora (np. Francja, Korea Płd., Stany Zjednoczone) do równoległego prowadzenia wielu projektów jądrowych jednocześnie. Ponadto, dostawcy mogą być bardziej zainteresowani odbudową własnych sektorów jądrowych niż wkładem w rozwój zagranicznych. Zdaniem naszych ekspertów pewien stopień centralnego planowania ze strony państwa może być korzystny dla zapewnienia wykwalifikowanych pracowników, komponentów i materiałów dla EJ Lubiątko-Kopalino.

⁶ Taka sytuacja miała miejsce w przeszłości w przypadku Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. i fotowoltaiki. Obecne moce w fotowoltaice przekraczają prognozy PEP2040 na 2035 r.

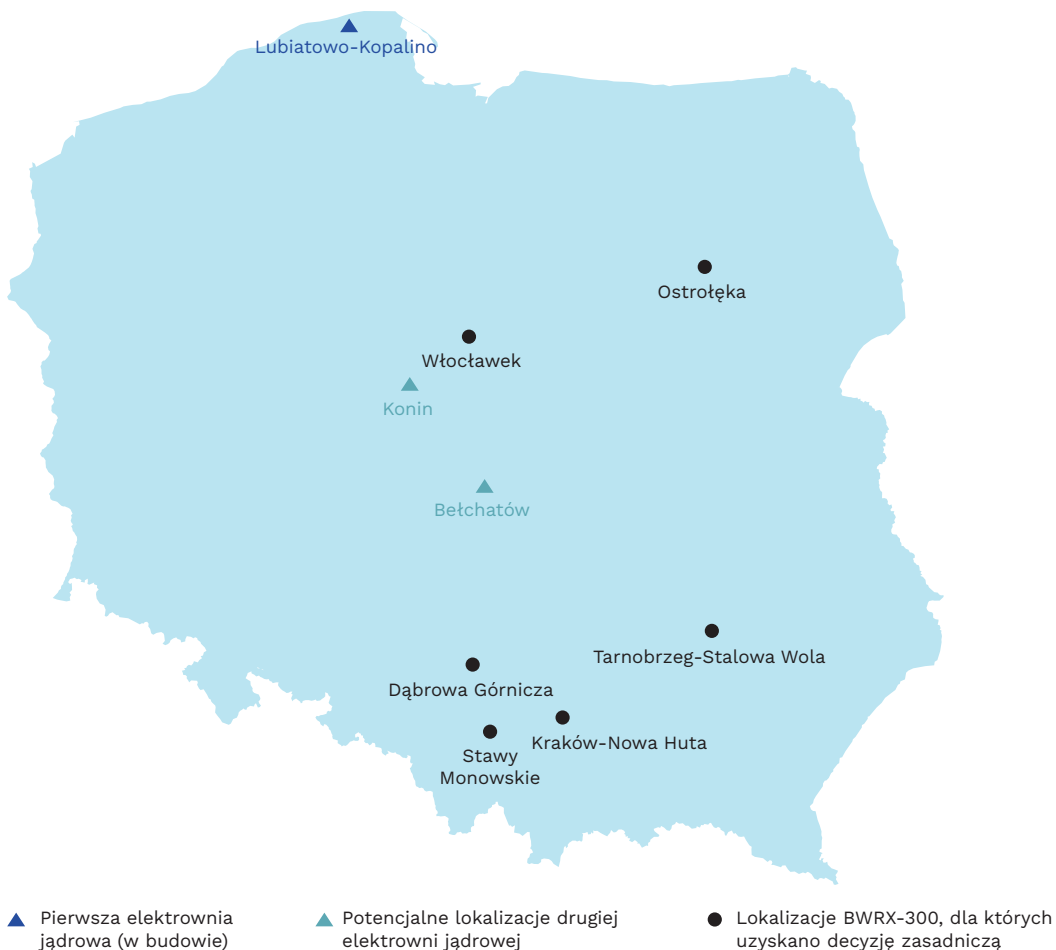
SMR a potrzeby przemysłu oraz związane z nimi ryzyka

Małe reaktory modułowe mogą stanowić odpowiedź na potrzeby energetyczne sektora przemysłowego, zwłaszcza przemysłów energochłonnych.

W przeciwieństwie do pierwszej wielkoskalowej elektrowni jądrowej, która będzie zlokalizowana na północy kraju, sześć reaktorów BWRX-300, które uzyskały decyzję zasadniczą, ma się znajdować w centrum i na południu Polski. Ich lokalizacje związane są z istnieniem w pobliżu zakładów przemysłu metalurgicznego (Dąbrowa Górnicza), chemicznego (Stawy Monowskie k. Oświęcimia i Włocławek), petrochemicznego (Płock) czy przemysłu ciężkiego (Tarnobrzeg i Stalowa Wola). Za istotne przewagi tej koncepcji należy uznać bliskość odbiorców przemysłowych, relatywnie niższą moc reaktorów BWRX-300 (300 MWe), która ułatwia dostosowanie ich do potrzeb przemysłu, a także mniejsze zużycie wody niż w przypadku reaktorów wielkoskalowych. **Istotny jest tu także potencjał kogeneracyjny SMR i wykorzystanie ciepła produkowanego przez reaktory, zarówno na potrzeby przemysłu⁷, jak i wytwarzania ciepła systemowego.**

⁷ Należy zaznaczyć, że nie obejmuje to wszystkich sektorów – reaktory generacji III+ produkują ciepło o temperaturze do ok. 300°C.

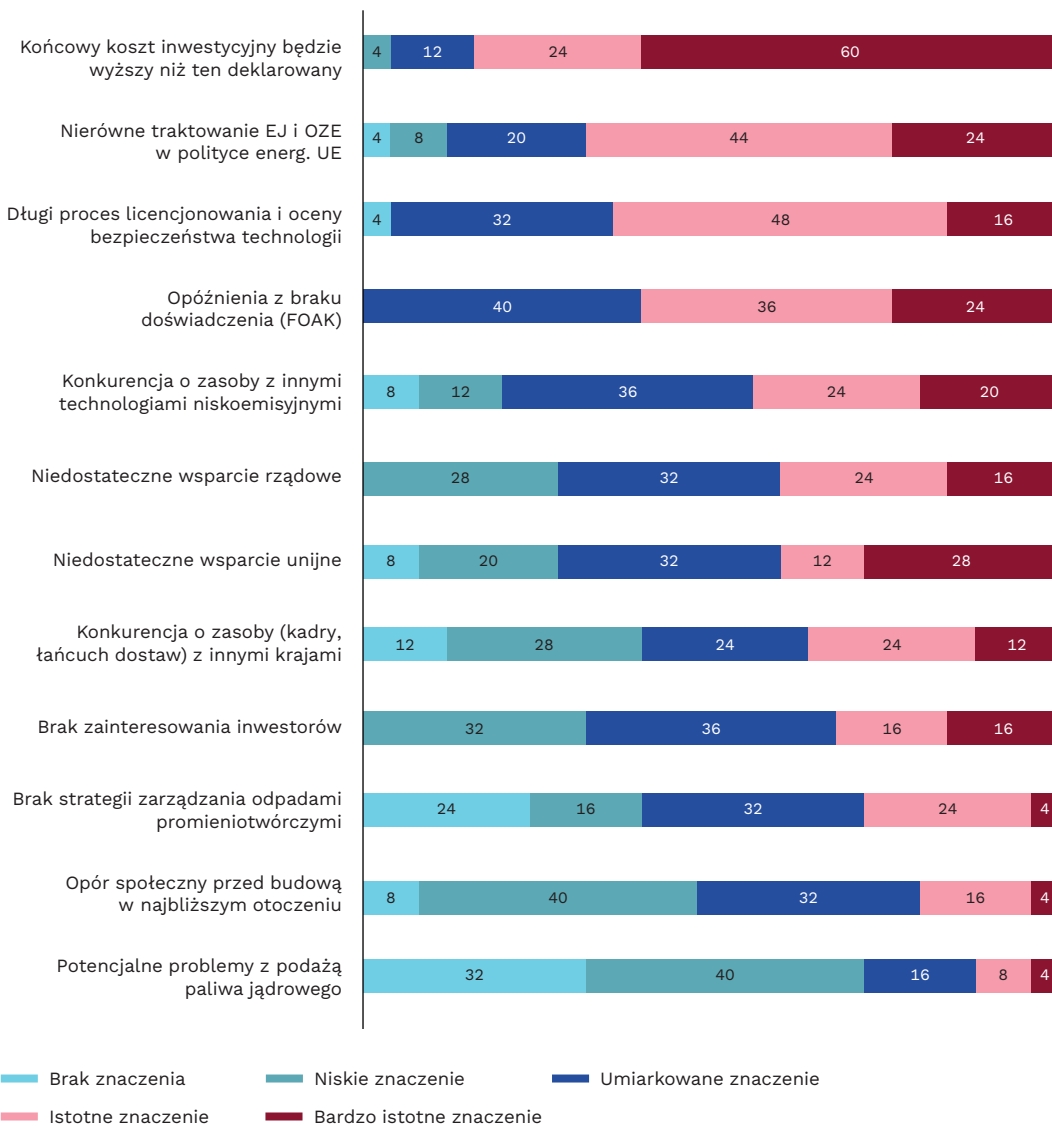
Mapa 1. Pierwsza polska elektrownia jądrowa powstaje na północy Polski; budowę kolejnej wielkoskalowej elektrowni jądrowej oraz SMR planuje się w centralnej i południowej części kraju



Źródło: opracowanie własne PIE.

Do barier rozwoju SMR-ów w Polsce należy ryzyko wzrostu kosztów inwestycyjnych wobec obecnie deklarowanych i możliwe opóźnienia wynikające z niedojrzałości technologii, zwłaszcza w przypadku pierwszych inwestycji (*first of a kind*, FOAK). Istotny jest również brak realnego wsparcia ze strony UE dla energetyki jądrowej i długi proces licencjonowania tej technologii.

Wykres 3. Najczęściej wskazywanymi barierami rozwoju SMR-ów są ich niepewne koszty inwestycyjne, długie procesy licencjonowania i nierówne traktowanie energetyki jądrowej i OZE



Uwaga: udział procentowy odpowiedzi w badaniu PIE na pytanie: jak istotne znaczenie dla rozwoju SMR-ów w Polsce mają wybrane bariery?

Źródło: opracowanie własne PIE.

Z perspektywy przemysłu kluczowym ryzykiem dla projektów SMR jest połączenie wysokich kosztów z opóźnieniami w realizacji. Dla przedsiębiorstw energochłonnych energetyka jądrowa nie jest celem samym w sobie, lecz potencjalnym źródłem przystępnej cenowo, stabilnej i niskoemisyjnej energii elektrycznej oraz – w przypadku SMR – także ciepła przemysłowego. Jeśli w tym czasie dostępne staną się tańsze i mniej ryzykowne alternatywy dekarbonizacyjne, to zainteresowanie rynku może wyraźnie osłabnąć.

**Konkurencyjność polskiego przemysłu energochłonnego (Sobkiewicz, Kra-
wiec, 2025) zależy od stabilnych i przystępnych cenowo dostaw energii
elektrycznej.** Dekarbonizacja tego sektora może zmniejszyć wykorzystanie paliw kopalnych na rzecz energii elektrycznej, zużywanej bezpośrednio przez kotły elektryczne i pompy ciepła lub pośrednio poprzez niskoemisyjne nośniki energii, np. wodór RFNBO. **W jednym z wywiadów przeprowadzanych w ramach badania wskazano także oczekiwaną optymalną dla przemysłu cenę energii – ok. 50–60 EUR/MWh. Oczekiwanie to odbiega od obecnych wycen dla technologii SMR** – w 2025 r. prezes OSGE Rafał Kaspro w zapowiedział, że ceny energii z reaktorów BWRX powinny oscylować w okolicach 115–135 EUR/MWh (www4). Wycena ta jest na podobnym poziomie do opublikowanej w 2023 r. aktualizacji kosztów dla reaktorów NuScale (ok. 119 USD/MWh, www5). Także według ekspertów biorących udział w badaniu delfickim szanse na osiągnięcie poniżej 100 EUR/MWh są niewielkie (56 proc. odpowiedzi prawdopodobieństwo niskie, bardzo niskie lub zerowe).

Kierunki zmian ram prawnych energetyki jądrowej

Polskie ramy regulacyjne dla elektrowni jądrowych są zasadniczo dość kompletne, choć w dużej mierze pozostają jeszcze nieprzetestowane. W szczególności żaden inwestor (właściciel projektu) nie osiągnął jeszcze etapu złożenia do regulatora wniosku o licencję na budowę, a obecny proces licencyjny dla elektrowni jądrowych nigdy dotąd nie został wykorzystany. Ten sam system prawny był natomiast wielokrotnie stosowany przy wydawaniu zezwoleń eksploatacyjnych dla MARII – jedynego polskiego reaktora badawczego – ostatnio w 2025 r.

Jednocześnie polskie przepisy są neutralne technologicznie i nie uznają pojęcia SMR-ów za odrębną kategorię⁸. Wszystkie reaktory jądrowe – inne niż badawcze – są traktowane dokładnie tak samo, a zasady wydawania pozwoleń i licencji są również identyczne (choć stosuje się zasadę podejścia stopniowanego⁹). Wszelkie strefy użytkowania ograniczonego i strefy planowania awaryjnego wokół reaktorów jądrowych są projektowane na podstawie wyników ocen bezpieczeństwa, a więc skala tych stref rośnie lub maleje wraz z zagrożeniami związanymi z danym typem reaktora. Nie istnieją z góry ustalone rozległe strefy, ponieważ byłyby nieracjonalne dla mniejszych reaktorów.

Ponadto prawo nie zawiera ustrukturyzowanych procedur ogólnej certyfikacji projektu. Oznacza to, że dla każdej pojedynczej elektrowni („obiektu jądrowego” – w praktyce pojedynczej elektrowni, choć potencjalnie z wieloma reaktorami) proces licencyjny jest dokładnie taki sam i obejmuje pełną ocenę bezpieczeństwa, w tym wszystkich technicznych rozwiązań bezpieczeństwa, nawet jeśli są one całkowicie identyczne z zastosowanymi we wcześniej licencjonowanym obiekcie.

⁸ Brakuje także jednoznacznej definicji SMR.

⁹ Dopasowanie wymagań, analiz i kontroli do poziomu ryzyka, znaczenia lub złożoności danego procesu/obiektu.

Wśród możliwych kierunków zmian wymienia się między innymi:

- **umożliwienie szerszych prac (takich jak wykopy i budowa obiektów pomocniczych) przed uzyskaniem ostatecznego pozwolenia na budowę.** Obecne przepisy pozwalają jedynie na wcześniejsze przygotowanie placu budowy (niwelacja terenu, tymczasowe ogrodzenie, zasilanie, ale wyłącznie na potrzeby procesu budowy – które mogą być prowadzone na podstawie pozwolenia na przygotowawcze roboty terenowe). Luka została rozpoznana już przez rząd, a projekt ustawy proponujący stosowne rozwiązania przyjęła Rada Ministrów 24 marca 2026 r. ([www7](#));
- **ustrukturyzowanie procesu ogólnej oceny projektu referencyjnego połączone z harmonogramem wydawania pozwoleń i licencji.** Obecnie ten sam reaktor – gdyby miał być budowany w wielu lokalizacjach – musiałby każdorazowo przechodzić pełną procedurę licencyjną, także w zakresie już ocenionym w poprzednich postępowaniach. Możliwość certyfikacji jest tylko częściowo zastępowana przez możliwość uzyskania „opinii ogólnej Prezesa PAA”, jednak proces jej uzyskania nie ma charakteru ustrukturyzowanego, a zakres działań przedlicencyjnych zależy od treści wniosku złożonego przez inwestora;
- **szersze uwzględnienie w postępowaniach formalnych dokumentacji w języku angielskim.** Obecnie wszystkie dokumenty stanowiące podstawę wydania formalnych decyzji (takich jak licencja na budowę) muszą być składane w języku polskim. Jedynie część dokumentacji pomocniczej może zostać przyjęta w języku obcym. W obliczu niedoboru ekspertów jądrowych w Polsce trudne jest znalezienie odpowiednio doświadczonej kadry, która mogłaby zająć się tłumaczeniem angielskiej dokumentacji na język polski;
- **szeroka współpraca z zagranicznymi organami dozoru jądrowego – na wzór sektora lotniczego.** W takim modelu polski regulator zachowałby uprawnienia do oceny dokumentacji i wydania ostatecznego rozstrzygnięcia, ale działałby równolegle z regulatorem z innego państwa – na podobnej zasadzie jak w lotnictwie, gdzie Agencja Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA) pełni funkcję organu walidującego wobec pozazuropejskiego regulatora lotniczego (np. Federalnej Administracji Lotnictwa USA), który prowadzi pierwotny proces oceny.

Jak efektywnie finansować energetykę jądrową?

O opłacalności elektrowni jądrowej w dużej mierze przesądza efektywność jej finansowania. Pierwsza polska elektrownia jądrowa Lubiatowo-Kopalino będzie finansowana z udziałem państwa, za zgodą Komisji Europejskiej, w modelu kontraktu różnicowego, a finansowanie pozostałych inwestycji – zwłaszcza SMR – pozostaje sprawą otwartą.

Projekty SMR na obecnym etapie pozostają rozwiązaniem o bardzo ograniczonej dostępności – w praktyce wciąż są głównie na etapie pilotaży i wdrożeń demonstracyjnych. Wraz z wejściem technologii SMR w fazę komercyjnej dostępności rozwiązanie to będzie dostępne przede wszystkim dla największych podmiotów gospodarczych. Przykładowo, koszt budowy czterech reaktorów BWRX w Ontario szacowany jest na około 21 mld CAD (56 mld PLN¹⁰, www6). Budowa choć jednego takiego reaktora pozostaje więc poza zasięgiem firm działających w Polsce – z wyjątkiem kilku największych spółek (także w przypadku jednostek o mniejszej mocy). Podobne nastawienie widać także w postawie polskich przemysłów energochłonnych wobec SMR w naszym badaniu. Mimo zaproszenia do badania firm o różnej wielkości jedynie kilka największych w skali całego kraju zgodziło się wziąć udział w badaniu. W przypadku pozostałych SMR-y pozostają ciągle zbyt daleką i drogą perspektywą. Na podobne wnioski w przypadku dużych miast wskazało także badanie PIE z 2023 r., w którym rozmowa o roli SMR w strategii dekarbonizacji były zainteresowane wyłącznie największe polskie miasta – wskazując, że w przewidywalnym horyzoncie czasowym rozwiązanie to byłoby zbyt drogie (Juszczak, 2023).

Wysokie – w porównaniu z innymi rozwiązaniami – **jednostkowe koszty reaktorów SMR wskazują na istotną rolę wsparcia państwa w ich finansowaniu. Może ono występować w postaci współfinansowania projektu (np. w ramach stref przemysłowych) lub też gwarancji kredytowych.** Najprawdopodobniej nawet w takim przypadku większość firm byłaby zainteresowana raczej kontraktem PPA z operatorem SMR niż bezpośrednią własną inwestycją. Przeszkodą w zaangażowaniu państwa w budowę SMR dla przemysłu może być natomiast ryzyko uznania nieodpowiednio zaprojektowanych mechanizmów za niedozwoloną pomoc publiczną.

¹⁰ Według kursu z dnia 27.03.2026.

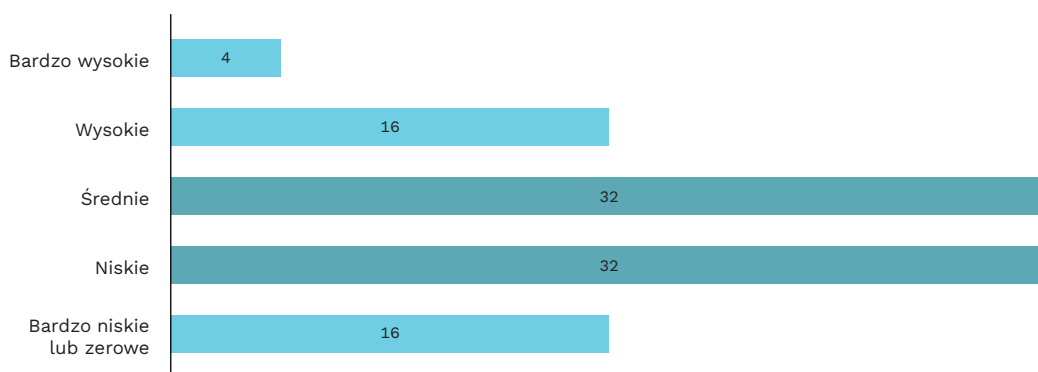
W przypadku modeli finansowania najbardziej prawdopodobne wydają się dwa możliwe modele. Pierwszym jest kontrakt różnicowy, stosunkowo prosty i szeroko do tej pory używany w energetyce. Jest on jednak – w opinii sporej części naszych rozmówców – obciążający finanse publiczne. Alternatywą mogą być modele kooperacyjne (spółdzielcze), które przy większych inwestycjach energetycznych (z wyjątkiem modelu Mankala w Finlandii) są słabiej przetestowane w praktyce.

Księgi zamówień (orderbooks) oraz kluby zamawiających (buyers clubs) należą do mechanizmów, które mogą przyczynić się do obniżenia kosztów budowy elektrowni jądrowych.

Koordinacja działań na poziomie UE mogłaby pomóc inwestorom w usprawnieniu realizacji projektów jądrowych, a dostawcom komponentów w lepszym planowaniu długoterminowych procesów wytwórczych. Należy jednak zauważyć brak koordynacji w innych segmentach rynku energii i rosnącą konkurencję między europejskimi podmiotami w ostatnich latach (np. zakupy turbin do bloków CCGT). Wspólne zakupy mogą także być problematyczne w obliczu braku synchronizacji harmonogramów już planowanych i rozpoczętych projektów jądrowych.

Te przeszkody przekładają się na dość sceptyczne podejście ankietowanych ekspertów do pytania o wspólne zakupy przynajmniej kilku krajów UE. Jako opcję o wysokim lub bardzo wysokim prawdopodobieństwie wskazał ją jedynie co piąty z badanych. Jednocześnie jednak w wywiadach pogłębionych wskazywano na możliwość sukcesu koordynacji portfeli zamówień (zwłaszcza w przypadku SMR-ów) na poziomie krajowym – poprzez wybór preferowanych do objęcia wsparciem publicznym technologii SMR oraz zachęcanie przedsiębiorstw do łączenia zamówień w celu obniżenia ich cen jednostkowych.

Wykres 4. Eksperti ankietowani przez PIE patrzą pesymistycznie na szansę realizacji wspólnych zamówień jądrowych na poziomie UE



Uwaga: udział procentowy odpowiedzi w badaniu PIE na pytanie: jak duże są szanse, że co najmniej kilka krajów UE zorganizuje wspólne zakupy (np. w formie księgi zamówień) SMR-ów lub komponentów dla dużych/małych bloków jądrowych?

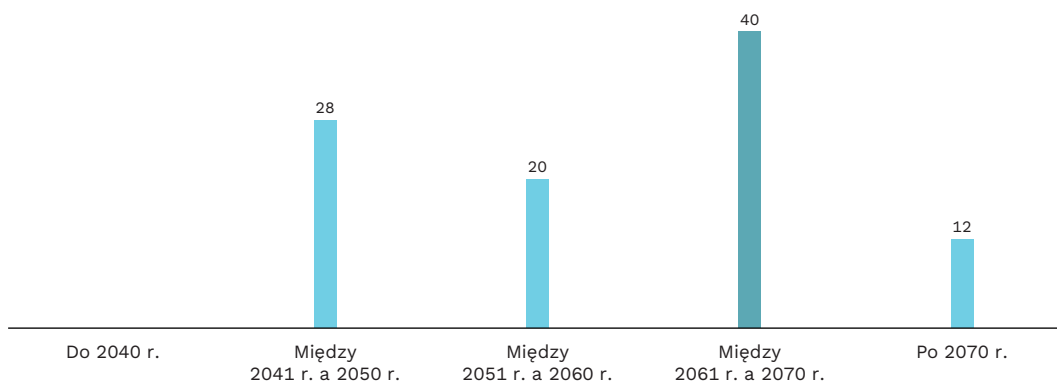
Źródło: opracowanie własne PIE.

Renesans globalny, ale czy europejski?

Ogłoszony podczas COP28 przez grupę państw zamiar potrojenia globalnych mocy jądrowych¹¹ do 2050 r. może okazać się trudny do zrealizowania

(www8). Respondenci badania delfickiego wątpili w możliwość osiągnięcia go tak szybko – jedynie 28 proc. z nich uznało tę datę za realistyczną (mediana wszystkich odpowiedzi: 2062 r.). Niemniej, patrzyli z optymizmem w przyszłość energetyki jądrowej na świecie, gdyż połowa z nich oceniła szanse na potrojenie jej mocy w jakiegokolwiek perspektywie czasowej na wysokie lub bardzo wysokie.

Wykres 5. Potrojenie globalnej mocy jądrowych może wydarzyć się w latach 60. XXI w.



Uwaga: udział procentowy odpowiedzi w badaniu PIE na pytanie: w jakim okresie możliwe jest osiągnięcie celu z COP28 dotyczące potrojenia globalnych mocy w energetyce jądrowej?

Źródło: opracowanie własne PIE.

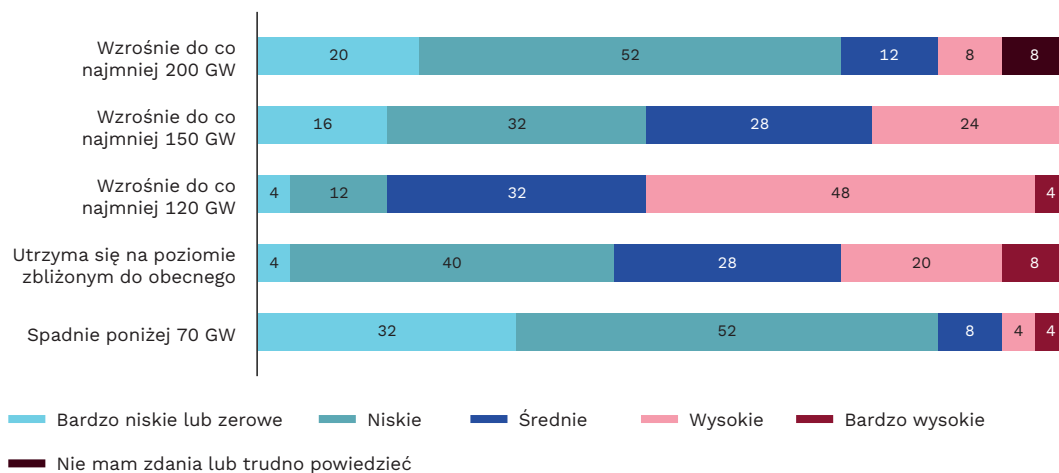
Badani wskazują, że **dynamiczny rozwój energetyki jądrowej wydaje się bardziej prawdopodobny w krajach azjatyckich (Chiny, Indie) niż w Unii Europejskiej czy Stanach Zjednoczonych**. W tych pierwszych popyt na nowe bloki jądrowe może napędzić intensywna elektryfikacja ich gospodarek i idący za nią wysoki wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Mniejszej dynamiki wzrostu energetyki jądrowej można natomiast spodziewać się w UE – między innymi ze względu na konieczność nadrobienia obecnej stagnacji technologicznej i utraty kompetencji sektora jądrowego w większości krajów

¹¹ Cel zakłada zwiększenie mocy zainstalowanej w energetyce jądrowej na świecie z 377 GWe w 2025 r. do 1200 GWe w 2050 r.

wspólnoty. Jednocześnie, mimo widocznej (przynajmniej na poziomie deklaracyjnym) zmiany w postrzeganiu energetyki jądrowej jako narzędzia w dekarbonizacji gospodarki, atom ciągle jednak nie jest w praktyce zrównany w przepisach unijnych z innymi niskoemisyjnymi alternatywami (np. w kontekście dostępu do wielu programów finansowania UE). Ankietowani w badaniu PIE eksperci wskazywali szanse na całkowite zrównanie energetyki jądrowej w unijnych przepisach jako niskie lub umiarkowane.

Większość ekspertów uznała, że najbardziej możliwy jest scenariusz, w którym moc zainstalowana bloków jądrowych w UE wzrośnie do 120-150 GWe w 2050 r. Oznaczałoby to stosunkowo istotny, choć wolniejszy niż globalny, wzrost mocy z obecnych 97 GWe. Nawet tak umiarkowany rozwój – zwłaszcza przy konieczności odbudowy części wynikającej z wieku części europejskich reaktorów – może przetożyć się na wzajemną konkurencję krajów UE o zasoby w postaci kadr i niezbędnych komponentów.

Wykres 6. Respondenci badania PIE przewidują, że moc zainstalowana bloków jądrowych w UE może wzrosnąć co najmniej do 120 GW do 2050 r.



Uwaga: udział procentowy odpowiedzi w badaniu PIE na pytanie: jak duże są szanse na osiągnięcie wskazanych przedziałów mocy zainstalowanej energetyki jądrowej w UE w perspektywie 2050 r.?

Źródło: opracowanie własne PIE.

Innym problemem jest brak koordynacji działań w zakresie inwestycji jądrowych w UE. Według badanych przez nas ekspertów wynika to m.in. z narastających tendencji narodowych w państwach członkowskich, również w zakresie samodzielnego kształtowania polityki energetycznej. **Większy niż obecnie stopień centralnego planowania, rozumiany w kontekście traktowania UE jako jednolitego rynku pod względem zabezpieczenia łańcuchów dostaw, mógłby wpłynąć pozytywnie na projekty jądrowe w UE.** Ścisła współpraca byłaby tu jednak prawdopodobna jedynie w przypadku, gdyby państwa członkowskie zdecydowały się wybrać określoną technologię jądrową, co wydaje się możliwe tylko dla SMR-ów.

Bibliografia

- Adamczewski, T., Wójcik, J., Mitraszewski, K., Kwidziński, K., *Czas inwestycji – wnioski z modelowania systemu energetycznego Polski do 2040 r.*, Forum Energii, <https://www.forum-energii.eu/czas-inwestycji-wnioski-z-modelowania-systemu-energetycznego-polski-do-2040-r> [dostęp: 31.03.2026].
- Główny Urząd Statystyczny (2025), *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2023 i 2024*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/gospodarka-paliwowo-energetyczna-w-latach-2023-i-2024,4,20.html> [dostęp: 31.03.2026].
- Juszcak, A. (2023), *Perspektywy wykorzystania reaktorów SMR w polskiej transformacji energetycznej*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, <https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2023/06/Reaktory-SMR.pdf> [dostęp: 31.03.2026].
- Kubiczek, P., Smoleń, M. (2024), *Trzy dekady wyzwiań. Scenariusz polskiej transformacji energetycznej do 2050 r.*, Instrat Policy Paper, nr 3, https://instrat.pl/wp-content/uploads/2024/11/Instrat_Modelowanie-2025_web.pdf [dostęp: 31.03.2026].
- Kubiczek, P., Smoleń, M., Żelisko, W. (2023), *Polska prawie bezemisyjna*, Instrat Policy Paper, nr 6, <https://instrat.pl/wp-content/uploads/2023/12/Instrat-Policy-Paper-06-2023-Polska-prawie-bezemisyjna-Cztery-scenariusze-transformacji-energetycznej-do-2040-r.pdf> [dostęp: 31.03.2026].
- Ministerstwo Energii (2025), *Krajowy plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r., Projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. - wersja opracowana przez ME do zatwierdzenia rządowego - Ministerstwo Energii - Portal Gov.pl* [dostęp: 31.03.2026].
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska (2021), *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 31.03.2026].
- Ministerstwo Przemysłu (2025), *Program polskiej energetyki jądrowej*, <https://www.gov.pl/web/energia/projekty-dokumentow-rzadowych3> [dostęp: 31.03.2026].
- Polskie Sieci Elektroenergetyczne (2024), *National Resource Adequacy Assessment 2025-2040*, <https://www.pse.pl/documents/20182/20580197/National+Resource+Adequacy+Assessment+2025+%E2%80%93+2040.pdf/6b5c6d34-a3fe-4893-8cac-51d2b27ecdd9?safeargs=646f776e6c6f61643d74727565> [dostęp: 31.03.2026].

- Sobkiewicz M., Krawiec K. (2025), *Przemysł net-zero. Dekarbonizacja bez utraty konkurencyjności*, Policy Paper, nr 4, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa, https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2025/06/Point-Paper_Przemysl-net-zero.Dekarbonizacja-bez-utracy-konkurencyjnosci-1.pdf [dostęp: 31.03.2026].
- Tatarewicz, I., Lewarski, M., Skwierz, S., Pyrka, M., Boratyński, J., Jeszke, R., Witajewski-Baltvilks, J., Sekuła, M. (2022), *Polska net-zero 2050: Transformacja sektora energetycznego Polski i UE do 2050 r.*, Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy / Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE), Warszawa, https://climatecake.ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/06/CAKE_Transformacja-sektora-energetycznego_27.06.2022_final.pdf [dostęp: 31.03.2026].
- (www1) <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2025> [dostęp: 31.03.2026].
- (www2) <https://ember-energy.org/countries-and-regions/france/> [dostęp: 31.03.2026].
- (www3) <https://www.entsoe.eu/data/power-stats/> [dostęp: 31.03.2026].
- (www4) <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/orlen-synthos-green-energy-ceny-energii-z-bwrx-300-w-polsce-ujawnione/ss6q10w> [dostęp: 31.03.2026].
- (www5) <https://ieefa.org/resources/eye-popping-new-cost-estimates-released-nuscale-small-modular-reactor> [dostęp: 31.03.2026].
- (www6) <https://energetyka24.com/atom/wiadomosci/przyklad-z-kanady-budowa-czterech-reaktorow-smr-to-koszt-15-mln-dolarow> [dostęp: 31.03.2026].
- (www7) <https://www.gov.pl/web/energia/nowe-przepisy-dla-energetyki-jadrowej-przyspieszenie-inwestycji-i-wieksza-efektywnosc-realizacji-projektow> [dostęp: 31.03.2026].

Polski Instytut Ekonomiczny

Polski Instytut Ekonomiczny to publiczny *think tank* ekonomiczny z historią sięgającą 1928 roku. Instytut przygotowuje raporty, analizy i rekomendacje dotyczące kluczowych obszarów gospodarki oraz życia społecznego w Polsce, z uwzględnieniem sytuacji międzynarodowej. Jego obszary badawcze to przede wszystkim makroekonomia, energia, gospodarka światowa, gospodarka cyfrowa, ekonomia behawioralna oraz procesy społeczne.

