Program polskiej energetyki jądrowej





Ministerstwo Energii

Spis treści

Cel Programu polskiej energetyki jądrowej 3

Wprowadzenie 4

Rozwój energetyki jądrowej i realizacja inwestycji 7

1.1. Uzasadnienie 8

1.2. Projekt budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej (EJ1) 15

1.3. Druga elektrownia jądrowa (EJ2) 20

1.4. Zabezpieczenie ryzyka w sektorze jądrowym 27

1.5. Potencjalne dalsze inwestycje w energetykę jądrową 28

Działania wspierające rozwój energetyki jądrowej 32

2.1. Rozwój zasobów ludzkich i kompetencji na potrzeby energetyki jądrowej 33

2.2. Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi 37

2.3. Rozwój infrastruktury przesyłowej (KSE) 38

2.4. Zaangażowanie krajowego przemysłu w budowę i eksploatację elektrowni jądrowych. 39

2.5. Wzmocnienie dozoru jądrowego i technicznego 44

2.6. Komunikacja, informacja społeczna oraz zaangażowanie interesariuszy 50

Załączniki 53

Załącznik 1. Kluczowe kamienie milowe w realizacji inwestycji 54

Załącznik 2. Zadania do wykonania 55

Załącznik 3. Wydatki związane z realizacją Programu polskiej energetyki jądrowej na zadania realizowane przez organy administracji 58

Załącznik 4. Mierniki realizacji Programu polskiej energetyki jądrowej w zakresie działań realizowanych przez organy administracji 59

Załącznik 5. Wnioski ze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko 61

Załącznik 6. Powiązania z innymi dokumentami strategicznymi 63

Załącznik 7. Wnioski z wariantowej oceny systemowej efektywności ekonomicznej dalszego rozwoju energetyki jądrowej 67

Spis skrótów użytych w tekście 74



Cel Programu polskiej energetyki jądrowej

Celem *Programu polskiej energetyki jądrowej* (Program PEJ) jest budowa oraz oddanie do eksploatacji elektrowni jądrowych o łącznej mocy zainstalowanej od ok. 6 do ok. 9 GWe w oparciu o sprawdzone, wielkoskalowe, wodne reaktory jądrowe generacji III(+) oraz stworzenie warunków do dalszego rozwoju energetyki jądrowej.

Realizacja Programu PEJ jest elementem transformacji energetycznej Polski i wspiera realizację jej celów takich jak: zapewnienie bezpieczeństwa i niezależności energetycznej państwa, zapewnienie dostaw energii w cenach pozwalających na wzmocnienie konkurencyjności polskiej gospodarki, redukcję emisji gazów cieplarnianych, sprawiedliwą transformację regionów węglowych oraz rozwój gospodarki opartej na innowacjach i wysokich kompetencjach technologicznych.

Wprowadzenie

Od przyjęcia pierwszej wersji Programu PEJ w 2014 r.[1] oraz jego aktualizacji w 2020 r.[2] zasadnicze uzasadnienie do wdrożenia energetyki jądrowej nie zmieniło się i opiera się ono na trzech głównych filarach: bezpieczeństwo energetyczne, klimat i środowisko, ekonomia. Należy jednak podkreślić, że wskutek istotnych zmian w otoczeniu gospodarczym oraz geopolitycznym znaczenie wszystkich tych filarów istotnie wzrosło.

Bezpieczeństwo energetyczne

W zakresie bezpieczeństwa energetycznego wprowadzenie elektrowni jądrowych do miksu energetycznego oznaczać będzie jego wzmocnienie głównie poprzez dywersyfikację bazy paliwowej w polskiej elektroenergetyce, dywersyfikację kierunków dostaw nośników energii pierwotnej oraz zastąpienie starzejącego się parku wysokoemisyjnych bloków. Należy podkreślić, że znaczenie tego obszaru wzrosło istotnie wskutek rosyjskiej agresji na Ukrainę oraz towarzyszącego jej kryzysu energetycznego. Działania te mają również przełożenie na zmiany w polityce Unii Europejskiej (UE) w zakresie bezpieczeństwa energetycznego. Dodatkowym kontekstem uzasadniającym wykorzystanie energetyki jądrowej jest kryzys na rynkach gazu ziemnego oraz ropy naftowej i paliw ropopochodnych, spowodowany konfliktem zbrojnym w rejonie Bliskiego Wschodu.

Klimat i środowisko

Jako bezemisyjne źródło energii energetyka jądrowa to w kontekście środowiskowym i klimatycznym technologia umożliwiająca znaczącą redukcję emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Równocześnie jest ona jedynym bezemisyjnym źródłem dyspozycyjnym, które może zostać wdrożone w Polsce na dużą skalę. Dlatego też będzie ona musiała odegrać istotną rolę w dekarbonizacji polskiej gospodarki, która jest konieczna w celu wypełnienia zobowiązań międzynarodowych w tym zakresie podjętych przez Polskę, w tym w ramach polityki klimatycznej UE. Warto również podkreślić, że znane przykłady uprzemysłowionych i wysokorozwiniętych państw posiadających niskoemisyjny sektor elektroenergetyczny pokazują, że istotną rolę w tych systemach odgrywają właśnie bezemisyjne źródła dyspozycyjne takie jak energetyka jądrowa i wodna, przy czym w Polsce nie występują warunki do masowego rozwoju drugiej z wymienionych.

Ekonomia

W kontekście gospodarczym, elektrownie jądrowe mogą zahamować wzrost kosztów energii dla odbiorców, a nawet je obniżyć, przy spełnieniu określonych warunków.

1 Uchwała nr 15/2014 Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2014 r. w sprawie programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej" (M.P. poz. 502).

2 Uchwała nr 141 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej" (M.P. poz. 946 oraz z 2024 r. poz. 569 i 890).

Redukują również wrażliwość cen energii na wahania cen paliw kopalnych (węgla, ropy, gazu), ponieważ udział kosztu paliwa jądrowego w całkowitym koszcie wytworzenia energii jest relatywnie niewielki. Wynika to z faktu, że elektrownie jądrowe są najtańszymi źródłami energii przy uwzględnieniu pełnego rachunku kosztów (inwestorskie, systemowe, sieciowe, środowiskowe, zdrowotne, inne zewnętrzne) oraz czynnika długiego czasu pracy po okresie amortyzacji. Dotyczy to zarówno gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw, a w szczególności zabezpiecza rozwój przedsiębiorstw energochłonnych (np. przemysł hutniczy i chemiczny). Jest to jeden ze szczególnie istotnych czynników niezbędnych dla zatrzymania procesu deindustrializacji, który obserwujemy w Polsce, a w niektórych krajach europejskich przybiera on już znaczne rozmiary. Aby zatrzymać te procesy konieczna jest nie tylko realizacja inwestycji w jądrowe źródła wytwórcze, ale również zapewnienie właściwego modelu ich realizacji. Energetyka jądrowa, z uwagi na nawet ponad 80-letni okres pracy instalacji jest też ważną inwestycją, dzięki której realizowana jest solidarność międzypokoleniowa.

Obecnie realizowany już jest projekt budowy pierwszej elektrowni jądrowej (EJ1) w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino w gminie Choczewo. Projekt realizowany jest przez spółkę celową Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o., której jedynym wspólnikiem jest Skarb Państwa, a prawa z jego udziałów wykonuje Pełnomocnik Rządu do spraw Strategicznej Infrastruktury Energetycznej (Pełnomocnik). Jako technologię dla pierwszej elektrowni wybrano reaktory AP1000, których dostawcą jest amerykańska firma Westinghouse. Projekt zakłada budowę trzech reaktorów, a rozpoczęcie komercyjnej pracy pierwszego z nich jest planowane na 2036 r.

W przypadku drugiej elektrowni jądrowej (EJ2) proces przygotowania inwestycji znajduje się we wczesnej fazie przygotowania. W celu umożliwienia rozruchu pierwszego bloku EJ2 do końca następnej dekady, w drugiej połowie 2025 r. rozpoczęty został dialog z państwami - potencjalnymi partnerami strategicznymi projektu EJ2 (zaproszenia zostały skierowane do ministrów odpowiedzialnych za kwestie dotyczące rozwoju energetyki jądrowej w Stanach Zjednoczonych, Francji, Korei Południowej oraz Kanadzie). Proces ten będzie obejmował wybór technologii w postępowaniu konkurencyjnym, wybór lokalizacji, ustalenie modelu biznesowego, uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych oraz budowę i rozruch elektrowni.

Wytypowane lokalizacje dla EJ2 są tożsame z lokalizacjami określonymi w Programie PEJ z 2014 r. oraz z 2020 r. Brak zmian w tym zakresie sprawia, że rodzaj i skala oddziaływania na środowisko pozostają takie same, dlatego uzgodniono możliwość odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zarówno z Generalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska (pismo z dnia 16 lipca 2026 r.), jak i z Głównym Inspektorem Sanitarnym (pismo z dnia 20 lipca 2026 r.). Spośród tych potencjalnych lokalizacji, po przeprowadzeniu niezbędnych analiz, zostanie wybrana preferowana przez inwestora lokalizacja EJ2. Szczególnie atrakcyjne są lokalizacje, w których obecnie znajdują się duże elektrownie systemowe. Lokalizacje te są korzystne zarówno ze względów

systemowych, ale również społeczno-ekonomicznych, jako inwestycje umożliwiające transformację regionów, gdzie wygaszane będą elektrownie węglowe.

Ze względu na prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną należy również kontynuować prace analityczne mające na celu potwierdzenie zasadności budowy kolejnych elektrowni w ramach Programu PEJ oraz wskazania ich potencjalnych lokalizacji. W ramach tych prac prowadzone będzie stałe monitorowanie postępów innych inicjatyw związanych z inwestycjami w energetykę jądrową w Polsce. O ile inwestycje te nie stanowią części Programu PEJ to powinny być realizowane w sposób do niego komplementarny. Będą one miały również wpływ na działania administracji rządowej prowadzone w ramach realizacji Programu PEJ.

Główne działania administracji rządowej są ujęte w 5 podstawowych zadaniach, których realizacja umożliwi osiągnięcie celu programu. Są to:

1. rozwój zasobów ludzkich,
2. rozwój infrastruktury,
3. wsparcie krajowego przemysłu,
4. wzmocnienie systemu dozoru jądrowego i technicznego,
5. komunikacja i informacja społeczna.

Na wszystkich etapach realizacji Programu PEJ priorytetem jest bezpieczeństwo jądrowe. Ranga tego zagadnienia jest na tyle wysoka, że zgodnie z polskim ustawodawstwem poświęcony jest temu oddzielny dokument strategiczny pod nazwą *Strategia i polityka w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej*[3]. Z tego względu niniejszy dokument nie zawiera rozdziału poświęconego odrębnie kwestiom bezpieczeństwa jądrowego. Dotyczy to także kwestii postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Temu zagadnieniu również poświęcony jest oddzielny strategiczny dokument rządowy w postaci *Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym*[4].

3 Uchwała nr 91 Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2022 r. w sprawie przyjęcia Strategii i polityki w zakresie rozwoju bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej Rzeczypospolitej Polskiej (M.P. poz. 541).

4 Uchwała nr 154 Rady Ministrów z dnia 21 października 2020 r. w sprawie aktualizacji „Krajowego planu postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym" (M.P. poz. 1070 oraz z 2025 r. poz. 1248).

1 Rozwój energetyki jądrowej i realizacja inwestycji



1.1. Uzasadnienie

1.1.1. Bezpieczeństwo energetyczne

Wdrożenie energetyki jądrowej w Polsce powinno przyczynić się znacząco do podniesienia poziomu bezpieczeństwa energetycznego państwa. Nowe jądrowe bloki energetyczne umożliwią zastąpienie starzejących się wysokoemisyjnych bloków węglowych. W ostatnich latach zbilansowanie zapotrzebowania i wytwarzania energii elektrycznej staje się coraz bardziej zagrożone z uwagi na starzejący się majątek wytwórczy. Ponadto, coraz bardziej ambitna polityka klimatyczno-energetyczna UE powoduje, iż stare jednostki wytwórcze opalane węglem kamiennym lub brunatnym muszą zostać zastąpione, w szczególności nowymi, bezemisyjnymi, stabilnymi i dyspozycyjnymi źródłami energii.

Prognozy operatora systemu przesyłowego elektroenergetycznego wskazują, że największe odstawienia będą miały miejsce w latach 2030-2040. Program PEJ zakłada, że właśnie w drugiej połowie tego okresu zostaną uruchomione pierwsze bloki jądrowe, które będą mogły zapewnić stabilne dostawy energii elektrycznej do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

Energetyka jądrowa spowoduje zwiększenie poziomu dywersyfikacji zarówno bazy paliwowej w elektroenergetyce, jak i kierunków dostaw nośników energii pierwotnej.

Paliwo jądrowe, a także usługi i materiały dla jądrowego cyklu paliwowego, można kupować od państw należących do NATO lub innych stabilnych politycznie i o ugruntowanej gospodarce rynkowej, z którymi Polskę łączą dobre relacje. Ponadto jako członek UE i Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej, Polska korzystać będzie ze wsparcia Agencji Dostaw Euratomu (Euratom Supply Agency). Należy w tym miejscu podkreślić, że Polska posiada możliwość zarówno zakupu kompletnych zestawów paliwowych, jak i niezależnego nabywania poszczególnych usług związanych z ich wytwarzaniem, w tym zakupu uranu, usług jego wzbogacania oraz produkcji samych zestawów paliwowych. Rynek uranu i usług cyklu paliwowego jest konkurencyjny i nie jest uzależniony od jednego dostawcy lub usługodawcy – przy jednoczesnym istotnym ograniczeniu liczby podmiotów oferujących usługi konwersji i wzbogacenia, znajdujących się w bezpiecznych lokalizacjach. W praktyce, daje to określone, a zarazem ograniczone możliwości wyboru. W zakresie pozyskiwania zestawów paliwowych zaś konieczna jest w początkowym okresie ścisła współpraca z dostawcą technologii. Regulacje Euratomu[5] ograniczają zależność od ewentualnych działań monopolistycznych ze strony konkretnego dostawcy materiału rozszczepialnego, usług czy producenta paliwa.

Paliwo jądrowe ma kluczową zaletę – posiada najwyższą gęstość energii wśród wszystkich innych paliw (węgiel, gaz, biomasa, olej opałowy, wodór). Stosunek energii zawartej w paliwie jądrowym do jego objętości i masy jest nieporównanie korzystniejszy niż w przypadku innych paliw. W połączeniu z możliwością dostaw z wielu kierunków geograficznych i wieloma różnymi drogami (transport morski, kolejowy,

5 Chodzi o mechanizm zgody na zawieranie umów długoterminowych w ramach usług cyklu paliwowego.

drogowy, w szczególnych sytuacjach nawet lotniczy) stwarza to możliwość niezawodnych dostaw.

Należy wspomnieć też o unikalnej, w odniesieniu do innych źródeł energii, możliwości zmagazynowania na terenie elektrowni wieloletnich zapasów gotowego paliwa jądrowego lub zapasów uranu w zakładach cyklu paliwowego, co gwarantuje ciągłość dostaw energii elektrycznej nawet w stanach niestabilności międzynarodowej sytuacji politycznej i gospodarczej oraz w ekstremalnych sytuacjach pogodowych.

Niski udział kosztu uranu i całego cyklu paliwowego w łącznym koszcie produkcji energii w elektrowni jądrowej (EJ) oznacza niewielką podatność EJ na zmiany cen paliw na światowym rynku. Koszt całego cyklu paliwowego stanowi 10–15% łącznego kosztu wytwarzania energii elektrycznej w EJ. Przykładowo, wzrost ceny paliwa jądrowego o 50% powoduje wzrost kosztu produkcji energii w EJ zaledwie o ok. 6%. Są to proporcje odwrotne w stosunku do gazu ziemnego, gdzie 70-80% kosztów produkcji energii stanowią koszty paliwa, zatem wszystkie większe wahania cen gazu na rynku światowym wyraźnie odbijają się na kosztach produkcji energii w blokach gazowych.

Częste zmiany kosztów wytwarzania, a w szczególności niekontrolowane ich wzrosty i wywołane tym zmiany cen energii dla odbiorców, są niekorzystne dla gospodarki, ponieważ uniemożliwiają długofalowe planowanie inwestycji przedsiębiorstwom i hamują rozwój gospodarczy. Odpowiednie wdrożenie energetyki jądrowej powinno przyczynić się do stabilizacji poziomu cen energii elektrycznej dla odbiorców.

W przyszłości nie można wykluczyć możliwości pozyskiwania uranu w Polsce ze złóż niekonwencjonalnych oraz budowy zakładów cyklu paliwowego. Praktyka innych państw wskazuje, że wybór odpowiedniego partnera biznesowego i dostawcy technologii może ułatwić realizację tego typu zamierzeń.

Ważnym elementem zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii w fazie eksploatacji jest też zapewnienie zdolności do utrzymania, remontów i modernizacji bloków jądrowych. Dlatego jednym z celów realizacji Programu PEJ będzie maksymalizacja udziału podmiotów krajowych i europejskich zarówno w budowie elektrowni, jak i w dostawach części zamiennych i usługach serwisowych.

Po agresji rosyjskiej na Ukrainę zmienia się również stopniowo podejście UE do rozwoju energetyki jądrowej. W lutym 2023 r. zawiązał się Sojusz Jądrowy, który wypracował kilka stanowisk skierowanych do instytucji UE akcentujących potrzebę zapewnienia neutralności technologicznej polityki energetycznej UE oraz równego dostępu sektora jądrowego do finansowania w ramach programów i funduszy UE. Energetyka jądrowa została uwzględniona w ramach reformy architektury rynku energii (*Electricity Market Design* - EMD) oraz w *Akcie w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie* (NZIA), jak również w taksonomii zrównoważonego finansowania. NZIA wprost klasyfikuje energetykę jądrową jako jedną z technologii strategicznych dla osiągnięcia celów neutralności klimatycznej, co umożliwia preferencyjne traktowanie projektów jądrowych w zakresie finansowania, pozwoleń administracyjnych oraz

rozwoju łańcuchów dostaw. Energetykę jądrową wspiera także *Plan REPowerEU*, przyjęty w 2022 r., który przewiduje możliwość finansowania inwestycji w energetykę jądrową, w tym modernizację istniejących elektrowni, budowę nowych bloków oraz projekty dywersyfikujące dostawy paliwa jądrowego. W ramach planu wspierane są również działania zmierzające do uniezależnienia unijnego sektora jądrowego od dostawców rosyjskich surowców i technologii. W kwietniu 2023 Komisja Europejska wystosowała deklarację *EU Small Modular Reactors (SMRs) 2030: Research & Innovation, Education & Training*, zaś w odniesieniu do nowych mocy jądrowych, w marcu 2024 r. Komisja Europejska zainicjowała powstanie SMR Industrial Alliance – europejskiego sojuszu państw, przemysłu i instytucji badawczych na rzecz rozwoju małych reaktorów modułowych (SMR).

Kolejnym przykładem może być opracowanie przez Komisję Europejską najnowszej edycji *Przykładowego programu energetyki jądrowej (Nuclear Illustrative Programme* - PINC) oraz coraz szersze uwzględnianie tematyki jądrowej w programach badawczych, a także *Strategia rozwoju i wdrożenia SMR w Europie ogłoszona w marcu 2026 r.* Opublikowany w 2024 r. raport Mario Draghiego[6] również wskazuje na potrzebę dekarbonizacji przy użyciu wszystkich dostępnych technologii, takich jak np. źródła czystej energii (zarówno odnawialne, jak i jądrowe).

6 M. Draghi, *The future of European competitiveness – A competitiveness strategy for Europe (Part A)*, https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en (dostęp: 03.08.2026).

1.1.2. Klimat i środowisko

Według Podsumowania dla Decydentów raportu opracowanego przez Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) energetyka jądrowa jest bardzo ważnym elementem przeciwdziałania zmianom klimatu[7].

Trzy z czterech zaprezentowanych w raporcie scenariuszy modelowych zakładają wzrost mocy zainstalowanej w źródłach jądrowych, a czwarty reprezentuje „status quo", budowę nowych elektrowni w miejsce tych zamykanych. Analogiczne wnioski płyną z raportu Międzynarodowej Agencji Energetycznej „Energetyka jądrowa w czystym systemie energetycznym"[8], z którego wynika, że brak przedłużania okresu eksploatacji istniejących elektrowni jądrowych oraz realizacji inwestycji w nowe moce jądrowe w gospodarkach rozwiniętych oznaczałoby dodatkowe 4 mld ton emisji CO_2 do roku 2040.

Przykłady dużych, uprzemysłowionych i wysokorozwiniętych państw takich jak Francja, Szwecja, Finlandia oraz regionów jak kanadyjska prowincja Ontario dowodzą, że energetyka jądrowa przyczynia się do skutecznej, szybkiej i głębokiej dekarbonizacji elektroenergetyki. We wszystkich tych przypadkach radykalnie zredukowano emisje do poziomu znacznie poniżej 50 kg CO_2/MWh opierając się głównie na energetyce jądrowej (Francja) lub na kombinacji energetyki jądrowej oraz źródeł odnawialnych, głównie energetyki wodnej (Szwecja, Ontario). Jest to znacznie niżej niż średnia unijna – 227 kg CO_2/MWh czy kanadyjska – 100 kg CO_2/MWh[9].

Polityka energetyczna Polski musi uwzględniać nowe cele polityki energetycznej określone na poziomie UE. Polska jako kraj członkowski UE, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnej polityki energetycznej, a także wdraża jej główne cele w unikalnych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę utrzymanie konkurencyjności gospodarki krajowej, ochronę interesów odbiorców oraz posiadane zasoby energetyczne.

Dążąc do realizacji celów porozumienia paryskiego, w grudniu 2019 r. UE przyjęła ogólnoeuropejski cel osiągnięcia całkowitej neutralności klimatycznej w 2050 r. W 2023 r. UE przyjęła propozycje Komisji zmierzające do tego, by unijna polityka klimatyczna, energetyczna, transportowa i podatkowa umożliwiła ograniczenie emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. Cel redukcyjny UE do roku 2040 został określony w 2026 na 90% w stosunku do 1990.

---

7 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C, an IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/ (dostęp: 03.08.2026).

8 International Energy Agency, *Nuclear Power in a Clean Energy System*, https://www.iea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system (dostęp: 03.08.2026).

9 European Environment Agency, *Greenhouse gas emission intensity of electricity generation in Europe*, https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1 (dostęp 03.08.2026) oraz Canada Energy Regulator, *Ontario Energy Profile*, https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/energy-markets/provincial-territorial-energy-profiles/provincial-territorial-energy-profiles-ontario.html (dostęp 03.08.2026).

Te uwarunkowania w kontekście polskiej transformacji energetycznej wymuszają włączenie bezemisyjnej energetyki jądrowej do miksu energetycznego jako podstawy zrównoważonego systemu elektroenergetycznego kraju.

Środowiskowe zalety energetyki jądrowej to przede wszystkim niemal całkowity brak bezpośrednich emisji CO_2 podczas pracy (w ciągu ostatnich 50 lat globalnie uniknięto około 70 Gt CO_2[10]), a także brak emisji innych szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi substancji: NOx, SO2, CO, pyłów, rtęci i innych metali ciężkich oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA).

Wysoki stopień bezpieczeństwa użytkowania EJ zapewniają wypracowane przez lata procedury bezpieczeństwa oraz liczba systemów technicznych zapewniających takie bezpieczeństwo. Dzięki temu energetyka jądrowa ma najniższy spośród wszystkich technologii wytwarzania energii elektrycznej wskaźnik wypadkowości i śmiertelności w całym cyklu życiowym, wliczając w to wytwarzanie paliwa jądrowego[11]. Energetyka jądrowa to także bardzo małe zużycie materiałów konstrukcyjnych, w tym betonu i stali, na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej[12], oszczędność cennych surowców: metali ziem rzadkich i srebra wykorzystywanych w technologiach odnawialnych źródeł energii (OZE)[13], najmniejsze wykorzystanie powierzchni na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej[14] oraz 80-letni okres sprawnej eksploatacji[15]. Energetyka jądrowa jest również ważnym elementem ochrony bioróżnorodności[16].

Dodatkowym aspektem technicznym eksploatacji, wyróżniającym elektrownie jądrowe na tle innych źródeł energii, jest postępowanie z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Odpady wysokoaktywne i wypalone paliwo mogą w części zostać przetworzone i podlegać recyklingowi (gospodarka o obiegu zamkniętym). W takim scenariuszu jedynie niewielka ich część będzie składowana docelowo w głębokich formacjach geologicznych. Większość wypalonego paliwa

10 International Atomic Energy Agency, *Climate Change and Nuclear Power 2022*, https://www.iaea.org/topics/nuclear-power-and-climate-change/climate-change-and-nuclear-power-2022 (dostęp: 03.08.2026).

11 House of Representatives, Standing Committee on Energy and Environment, *Not without your approval: a way forward for nuclear technology in Australia, Table 1.4: Mortality rate per PWh (PetaWatt – million billion watthours) of electricity generated*, https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/House/Former_Committees/Environment_and_Energy/Nuclearenergy/Report (dostęp: 03.08.2026).

12 P. F. Peterson, H. Zhao, R. Petroski, *Metal and Concrete Inputs for Several Nuclear Power Plants*, University of California, Berkeley 2005.

13 International Atomic Energy Agency, *Nuclear Power for sustainable development*, Vienna 2016.

14 EJ cechuje się najniższym wskaźnikiem wynoszącym 0,1 m2/MWh, przy odpowiednio 0,2 m2/MWh dla węgla i gazu, 1,0 m2/MWh dla energetyki wiatrowej oraz 10 m2/MWh dla fotowoltaiki. Zob. U. Fritsche i in., *Energy and land use – Global land outlook working paper*, United Nations Convention to Combat Desertification, International Renewable Energy Agency, 2017, 10.13140/RG.2.2.24905.44648, tabela 2.

15 20 bloków w USA uzyskało zezwolenie dozoru jądrowego (Nuclear Regulatory Commission) na eksploatację do 80 lat. Ponadto złożono wnioski na kolejne 3 bloki i przygotowywane jest złożenie wniosków na kilkadziesiąt następnych, https://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal/subsequent-license-renewal (dostęp: 03.08.2026).

16 A. Gasparatos i in., *Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy, Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017, s. 161-184.

może zostać ponownie użyta jako materiał do produkcji paliwa MOX (mieszanina tlenków plutonu i uranu) stosowanego już obecnie w reaktorach II i III generacji oraz jako materiał do produkcji paliwa jądrowego w reaktorach prędkich. Choć pierwsze składowiska wypalonego paliwa jądrowego znajdują się na etapie budowy, przemysł jądrowy posiada ponad 25 lat doświadczenia w zakresie składowania głębokiego aktynowców[17], a bezpieczeństwo składowania geologicznego potwierdziły liczne badania, w tym także finansowane przez Komisję Europejską[18]. W Polsce obecnie znaczna część odpadów promieniotwórczych pochodzi jednak spoza sektora energii, głównie z medycyny, a w szczególności z diagnostyki i terapii onkologicznych. Oznacza to, że krajowa infrastruktura odpadowa, w tym składowiska odpadów promieniotwórczych, musi istnieć niezależnie od wdrożenia energetyki jądrowej. Polska posiada ponad 60-letnie doświadczenie w bezpiecznym postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym z reaktorów badawczych. Od 1961 funkcjonuje również Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP) w Różanie, w którym składowane są odpady niskoaktywne pochodzące z różnych sektorów gospodarki.

Należy podkreślić, że energetyka jądrowa podchodzi do tych zagadnień systemowo i zapewnia izolację odpadów od środowiska i ludności w całym cyklu życia, w tym po zakończeniu eksploatacji elektrowni. Również jedynie w tym przypadku systemowo i obligatoryjnie gromadzi się środki finansowe na postępowanie z odpadami i likwidację elektrowni. Koszty z tym związane uwzględnione są w koszcie energii elektrycznej. W przypadku pozostałych źródeł energii kwestia odpadów z całego cyklu życia nie stanowi jak dotąd przedmiotu znacznego zainteresowania i nie doczekała się systemowego podejścia zarówno w wymiarze technicznym i organizacyjnym (metody unieszkodliwiania lub recyklingu), jak i finansowym (fundusz likwidacji). Realizacja Programu PEJ będzie prowadzona z uwzględnieniem wymogów międzynarodowych związanych z postępowaniem z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, w tym spełnieniem technicznych kryteriów kwalifikacji taksonomii zrównoważonego finansowania.

1.1.3. Ekonomia

Koszty energii elektrycznej dla odbiorców mają kluczowe znaczenie dla gospodarki i społeczeństwa. Determinują w większym lub mniejszym stopniu ceny wszystkich towarów i usług, a także decydują o jakości życia ze względu na coraz większe uzależnienie gospodarek od energii elektrycznej. W ostatnich latach, w tym w Polsce (oraz praktycznie w całej UE), nastąpił wzrost cen energii, zwłaszcza dla odbiorców przemysłowych.

Wzrost cen stanowi poważny problem dla polskiego przemysłu, ale jest odczuwalny również w innych sektorach jak np. transport czy ciepłownictwo, które w coraz

17 Przykładem takiego obiektu jest funkcjonujące od 1999 roku w USA Waste Isolation Pilot Plant (Carlsbad, stan Nowy Meksyk).

18 Między innymi projekty badawcze GLAMOR i MICADO.

większym stopniu podlegać powinny elektryfikacji. Wysokie ceny energii powodują wzrost inflacji. Dalszy wzrost cen albo nawet ich utrzymanie na obecnym poziomie będą hamowały wysiłki dekarbonizacyjne gospodarki oparte o szersze wykorzystanie energii elektrycznej, a przy braku odpowiednich działań mogą doprowadzić do niekonkurencyjności polskich przedsiębiorstw i przyspieszenia deindustrializacji kraju. Dlatego Program PEJ stanowi element rozwiązania systemowego, którego celem będzie obniżenie kosztów energii dla gospodarki do poziomu umożliwiającego skuteczne konkurowanie polskich przedsiębiorstw na świecie oraz poprawę jakości życia obywateli m.in. poprzez zahamowanie inflacji, a także zmniejszenie kosztów i zwiększenie dostępności zeroemisyjnych produktów i usług opartych na energii elektrycznej (np. elektromobilność).

Elektrownie jądrowe charakteryzują się wysokimi nakładami inwestycyjnymi, ale z drugiej strony relatywnie niskimi kosztami paliwa i eksploatacji.

Praktyka wskazuje, że EJ mogą być najtańszymi źródłami energii przy spełnieniu kilku kluczowych warunków:

- korzystna cenowo oferta EPC[19] (niskie nakłady inwestycyjne),
- dojrzały projekt techniczny i sprawdzony generalny wykonawca (technologia sprawdzona w budowie i eksploatacji, mniejsze ryzyko opóźnień i wzrostu kosztów),
- niskie koszty finansowania projektu,
- odpowiedni model biznesowy i regulacje dotyczące rynku energii i systemu elektroenergetycznego (zapewnienie wysokiego współczynnika wykorzystania mocy zainstalowanej).

Ponadto elektrownie jądrowe jako stabilne źródła wytwórcze o długim okresie eksploatacji, generują bardzo niski koszt środowiskowy oraz systemowy, licząc pełen rachunek dla odbiorcy końcowego, uwzględniający koszty zewnętrzne.

Wyzwaniem dla ekonomiki funkcjonowania elektrowni jądrowych może stać się duża ilość pogodozależnych źródeł energii w systemie, które mogą okresowo powodować konieczność redukcji wytwarzania w blokach jądrowych. W przypadku, kiedy takie redukcje będą istotne będzie to negatywnie odbijać się na ekonomice projektów jądrowych. Dlatego istotnym jest wypracowanie mechanizmu zapewniającego uwzględnienie energii ze źródeł jądrowych w tzw. podstawie z uwzględnieniem odpowiedniego must-run zarówno na poziomie rozwiązań systemowych, jak i możliwych do wprowadzenia przez inwestorów, o ile pozwolą na to regulacje europejskie.

19 Engineering, Procurement, and Construction.

1.2. Projekt budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej (EJ1)

Przedsięwzięcie polegające na budowie i eksploatacji pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej o mocy elektrycznej do 3750 MWe na obszarze gminy Choczewo jest inwestycją przygotowywaną i realizowaną przez Polskie Elektrownie Jądrowe spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Gdańsku (PEJ), której jedynym wspólnikiem jest Skarb Państwa. Prawa z udziałów Skarbu Państwa w Spółce wykonuje Pełnomocnik, który – na podstawie art. 53g. ustawy z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących[20] – nadzoruje przygotowanie i realizację inwestycji w zakresie EJ1, zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem skonsolidowanym.

Realizacja EJ1 została osadzona w szerszym kontekście związanym z potrzebą maksymalizacji bezemisyjnej mocy elektrycznej możliwej do uzyskania w lokalizacji przyszłej elektrowni jądrowej, będącą wypadkową coraz bardziej ambitnej polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej oraz prognoz wykazujących rosnącą lukę wytwórczą w krajowych mocach dyspozycyjnych wynikającą z planowanych odstawień elektrowni węglowych, grożącą liczniejszymi i dłuższymi okresami braku zdolności krajowego systemu elektroenergetycznego do zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną. Ponadto budowa EJ1 jest projektem realizowanym w ramach geostrategicznego partnerstwa polsko-amerykańskiego, objętym *Umową między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki w sprawie współpracy w celu rozwoju programu energetyki jądrowej wykorzystywanej do celów cywilnych oraz cywilnego przemysłu jądrowego w Rzeczypospolitej Polskiej*, podpisaną w Upper Marlboro dnia 19 października 2020 r. oraz w Warszawie dnia 22 października 2020 r.[21]

Na podstawie ww. umowy został przygotowany raport koncepcyjno-wykonawczy (Concept and Execution Report), który zawierał w szczególności dokument z wstępnych prac inżynieryjno-organizacyjnych oraz potencjalne źródła i propozycje dotyczące finansowania projektu budowy EJ1. Prace zrealizowane w ramach przygotowania raportu potwierdziły możliwość realizacji pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce w amerykańskiej technologii AP1000. W zakresie finansowania, raport koncepcyjno-wykonawczy uwzględnił możliwość zaangażowania instytucji rządu Stanów Zjednoczonych, tj. Export-Import Bank of the United States oraz U.S. International Development Finance Corporation.

20 Dz. U. z 2025 r. poz. 1156.

21 M.P. z 2021 r. poz. 317.

Rada Ministrów zaakceptowała raport koncepcyjno-wykonawczy uchwałą nr 215/2022 z dnia 2 listopada 2022 r. w sprawie budowy wielkoskalowych elektrowni jądrowych w Rzeczypospolitej Polskiej oraz, mając na uwadze dostępne i sprawdzone technologie reaktorów jądrowych, konieczność zagwarantowania odpowiedniej mocy pojedynczego reaktora oraz maksymalizacji bezemisyjnych i stabilnych mocy wytwórczych, a także uwzględniając uwarunkowania krajowego systemu elektroenergetycznego i charakterystykę stosowanych w reaktorach jądrowych systemów bezpieczeństwa, uznała za niezbędne budowę elektrowni jądrowej o mocy elektrycznej do 3750 MWe na obszarze gmin Choczewo lub Gniewino i Krokowa w oparciu o amerykańską technologię reaktorów AP1000[22]. Uchwała zobowiązała ministra właściwego do spraw finansów publicznych do współdziałania z ministrem właściwym do spraw energii[23] oraz podmiotem wykonującym prawa z udziałów Skarbu Państwa w PEJ w celu zapewnienia finansowania budowy wielkoskalowych elektrowni jądrowych w Rzeczypospolitej Polskiej w sposób umożliwiający obniżenie cen energii elektrycznej i biorąc pod uwagę interes odbiorców końcowych.

Rada Ministrów kolejną uchwałą nr 84/2023 z dnia 30 maja 2023 r. *w sprawie zapewnienia finansowania budowy elektrowni jądrowej o mocy elektrycznej do 3750 MWe na obszarze gmin Choczewo lub Gniewino i Krokowa*[24], zobowiązała się do podjęcia niezbędnych działań służących zapewnieniu odpowiedniego finansowania budowy elektrowni jądrowej o mocy elektrycznej do 3750 MWe na obszarze gmin Choczewo lub Gniewino i Krokowa w oparciu o amerykańską technologię reaktorów AP1000, w szczególności przez podwyższenie kapitału własnego PEJ i opracowanie projektu przepisów prawa, w oparciu o które będzie możliwe udzielenie gwarancji lub poręczeń w imieniu i na rachunek Skarbu Państwa dla zapewnienia uzyskania finansowania dłużnego niezbędnego do pokrycia kosztów realizacji inwestycji. Ponadto Rada Ministrów zobowiązała ministra właściwego do spraw energii[25] działającego w uzgodnieniu z ministrem właściwym do spraw finansów publicznych oraz podmiotem wykonującym prawa z udziałów w PEJ do podjęcia działań służących zapewnieniu finansowania inwestycji.

22 M.P. z 2022 r. poz. 1124.

23 Na chwilę podejmowania uchwały był to minister właściwy do spraw energii, obecnie zadanie to wykonuje minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi.

24 Niepublikowana.

25 Zob. przypis 23.

W wykonaniu wyżej wymienionych uchwał opracowany został model finansowania projektu budowy EJ1 opierający się na następujących założeniach:

- udział kapitału własnego na poziomie 30%, który zostanie zapewniony w ramach dokapitalizowania PEJ przez Skarb Państwa jako jedynego inwestora w projekcie,
- udział finansowania dłużnego na poziomie 70% objętego w 100% gwarancjami Skarbu Państwa, którego głównym źródłem będą agencje kredytów eksportowych, a w zakresie uzupełniającym również inne polskie i zagraniczne instytucje finansowe,
- przyznanie dwukierunkowego kontraktu różnicowego na fazę eksploatacji elektrowni jądrowej, opracowanego z uwzględnieniem specyfiki polskiego rynku elektroenergetycznego oraz postanowień wynikających z unijnej reformy rynku energii elektrycznej[26].

System wsparcia uwzględniający powyżej opisane elementy został w dniu 17 września 2024 r. notyfikowany Komisji Europejskiej jako planowana do udzielenia PEJ pomoc publiczna w związku z realizacją projektu budowy EJ1. W dniu 9 grudnia 2025 r. Komisja Europejska wydała decyzję uznającą za zgodną z rynkiem wewnętrznym notyfikowaną pomoc publiczną dla pierwszej polskiej elektrowni jądrowej.

Równolegle do trwającej procedury, w ramach zapewnienia finansowania inwestycji 27 marca 2025 r. Rada Ministrów przyjęła projekt ustawy o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących oraz ustawy o wpłatach z zysku przez jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, która zakłada przekazanie na część kapitałową projektu budowy EJ1 kwoty 60,2 mld złotych w latach 2025-2030. Po przyjęciu przez Sejm i Senat oraz podpisaniu przez Prezydenta ustawa ogłoszona została w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej i weszła w życie 11 kwietnia 2025 r. Po uzyskaniu decyzji ze strony Komisji Europejskiej możliwe było uruchomienie finansowania zgodnie z przedmiotową ustawą.

26 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1747 z dnia 13 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenia (UE) 2019/942 i (UE) 2019/943 w odniesieniu do poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej.

Dotychczas PEJ pozyskał następujące decyzje administracyjne dla projektu:

12.07.2023 r.
Minister Klimatu i Środowiska wydał decyzję zasadniczą,

18.09.2023 r.
Wojewoda Pomorski wydał decyzję o wskazaniu lokalizacji,

19.09.2023 r.
Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska wydał decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach,

26.10.2023 r.
Wojewoda Pomorski wydał decyzję o ustaleniu lokalizacji,

29.08.2025 r.
Wojewoda Pomorski wydał pozwolenie na prace przygotowawcze.

Wszystkie uzyskane decyzje mają charakter ostateczny.

W dniu 31 marca 2026 r. inwestor wystąpił do Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (Prezes PAA) z wnioskiem o wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego.

Obecny harmonogram projektu zakłada rozpoczęcie właściwych prac budowlanych w 2028 r. i rozpoczęcie komercyjnej pracy kolejnych bloków elektrowni w latach 2036, 2037 i 2038. We wrześniu 2023 r. PEJ podpisał z konsorcjum Westinghouse i Bechtel umowę Engineering Services Contract (ESC) na zaprojektowanie elektrowni jądrowej. W ramach ww. umowy prowadzone były również prace na terenie lokalizacji elektrowni jądrowej w zakresie badań geologicznych. 28 kwietnia 2025 r. została podpisana umowa pomostowa Engineering Development Agreement (EDA), która następnie została przedłużona poprzez podpisanie aneksu w dniu 29 grudnia 2025 r.

Umowa EDA zapewnia kontynuację prac projektowych do czasu podpisania docelowej umowy na wykonanie elektrowni jądrowej (EPC), co planowane jest do końca 2026 r.

W ramach projektu budowy EJ1 realizowane są również projekty budowy infrastruktury towarzyszącej. Rada Ministrów Uchwałą nr 103 z dnia 20 czerwca 2023 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program wspierania inwestycji infrastrukturalnych w związku z realizacją kluczowych inwestycji w zakresie strategicznej infrastruktury energetycznej, w tym elektrowni jądrowej, w województwie pomorskim”[27] ustanowiła program wieloletni na lata 2023-2029 o wartości ponad 4,7 miliarda złotych.

27 M.P. z 2023 r. poz. 697.

Koordynatorem Programu jest Pełnomocnik, a wykonawcami:

Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni
Budowa infrastruktury hydrotechnicznej

Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad
Budowa drogi krajowej zapewniającej dojazd do pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej od najbliższej drogi ekspresowej

Spółka PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
Budowa lub przebudowa infrastruktury kolejowej

Kolejnym elementem inwestycji towarzyszących, choć nieobjętym wspomnianym wcześniej Programem, jest rozbudowa KSE realizowana przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE), w tym budowę przyelektrownianej stacji elektroenergetycznej 400/100 kV oraz trzech linii 400 kV łączących tę stację z resztą KSE.

Równolegle z postępami prac w przygotowaniu i realizacji projektu budowy EJ1 oraz inwestycji towarzyszących realizowane będą przez inwestora oraz właściwe organy administracji publicznej zadania związane przygotowaniem kadr dla polskiego sektora jądrowego oraz osiągnięciem możliwie dużego zaangażowania krajowego przemysłu w budowę i eksploatację elektrowni[28].

28 Celem jest zaangażowanie krajowych podmiotów na poziomie przynajmniej 40% wartości inwestycji dla pierwszego bloku z tendencją wzrostową przy kolejnych oraz przy uwzględnieniu wszystkich postanowień określnych w rozdziale 2.4.

1.3. Druga elektrownia jądrowa (EJ2)

Obok kontynuacji projektu EJ1 zostały rozpoczęte przygotowania do realizacji projektu drugiej elektrowni jądrowej realizowanej w ramach Programu PEJ. Realizację dwóch elektrowni zakładała aktualizacja Programu PEJ z 2020 r. i zasadniczy cel jakim jest budowa EJ2 pozostaje niezmienny.

Równocześnie należy zauważyć, że od 2020 r. zaszły zmiany w otoczeniu gospodarczym oraz w obszarze inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej:

- pojawiły się w Polsce nowe projekty jądrowe realizowane lub zapowiedziane do realizacji przez podmioty pośrednio kontrolowane przez Skarb Państwa i częściowo prywatne, z wykorzystaniem różnych technologii reaktorowych, zarówno tzw. dużych reaktorów (od 1000 MWe), jak i SMR-ów o mocy jednostkowej do 550 MWe brutto,
- wzrost liczby projektów jądrowych i powstanie nowych spółek celowych spowodował duże zmiany na rynku pracy i wzrost zapotrzebowania na specjalistów, a także pojawienie się konkurencji pomiędzy inwestorami w ich pozyskiwaniu. Z kolei administracja rządowa stanęła przed koniecznością poprawy warunków płacowo-socjalnych, aby zapobiec utracie kompetencji,
- projekty budowy elektrowni jądrowych z reaktorami SMR w kilku państwach na świecie poczyniły istotne postępy poprzez wejście na kolejne etapy uzyskiwania homologacji dla reaktorów oraz uzyskiwania zezwoleń/pozwoleń dla lokalizacji i budowy, choć większość nie osiągnęła jeszcze etapu rozpoczęcia budowy[29],
- część potencjalnych inwestorów w Polsce (OSGE, Industria) zgłosiła plany wykorzystania ciepła pochodzącego z bloków jądrowych (zarówno SMR, jak i dużych) na potrzeby przemysłu i miejskich systemów ciepłowniczych,
- Rada Ministrów zatwierdziła opracowany przez Ministerstwo Energii Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu[30] (KPEiK), który uwzględnia również plany budowy elektrowni jądrowych opartych o reaktory SMR. Jak wskazuje KPEiK, w kolejnych latach sukcesywnie odstawiane będą bloki oparte o węgiel kamienny i brunatny, które w przejściowym okresie zastąpią jednostki gazowe, a docelowo, energetyka jądrowa, która będzie miała duże znaczenie w zapewnieniu wystarczalności mocy. Ponadto zgodnie z KPEiK w ujęciu długookresowym energetyka jądrowa uzupełniona dynamicznym rozwojem odnawialnych źródeł energii będzie stanowić

29 Według stanu na 20.05.2026 r. w krajach OECD tylko jeden blok BWRX-300 w EJ Darlington uzyskał warunkowe pozwolenie na budowę umożliwiające rozpoczęcie betonowania płyty fundamentowej i realizację prac do momentu instalacji zbiornika ciśnieniowego reaktora.

30 Ministerstwo Energii, *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.*, przyjęty przez Radę Ministrów w dn. 8.06.2026 r., https://www.gov.pl/web/energia/krajowy-plan-w-dziedzinie-energii-i-klimatu-przyjety-przez-rade-ministrow-dokument-opracowalo-ministerstwo-energii (dostęp: 03.08.2026).

kluczowy filar redukcji emisji cieplarnianych w sektorze elektroenergetycznym oraz transformacji polskiego systemu energetycznego. Powyższe wskazuje na potrzebę rozwoju energetyki jądrowej, która charakteryzuje się nie tylko dyspozycyjnością i stabilnym profilem produkcji energii elektrycznej, co odróżnia elektrownie jądrowe od odnawialnych źródeł energii, ale również zeroemisyjnością, co ma kluczowe znaczenie w osiągnięciu ambitnych celów w zakresie dekarbonizacji,

- rosnące koszty energii stanowią coraz większe wyzwanie dla krajowego przemysłu.

Zwłaszcza ostatni z wymienionych czynników wymaga szybkiej realizacji drugiej elektrowni jądrowej. Głównym motywatorem jest konieczność obniżenia i ustabilizowania cen energii. Deindustrializacja to nie tylko problem osłabienia gospodarki (spadek produktu krajowego brutto, likwidacja miejsc pracy, spadek przychodów budżetu państwa), stanowi ona także zagrożenie dla obronności kraju m.in. z powodu likwidacji łańcuchów dostaw dla produkcji zbrojeniowej. Jest to szczególnie istotne w kontekście aktualnej sytuacji geopolitycznej w Europie.

1.3.1. Model realizacji inwestycji

Mając na uwadze zaangażowanie budżetu państwa w finansowanie EJ1 (środki na podwyższenie kapitału zakładowego spółki PEJ), założeniem modelu realizacji EJ2 jest uzyskanie możliwie niskiej ceny energii produkowanej w elektrowni oraz minimalizacja bezpośredniego zaangażowania kapitałowego Skarbu Państwa i mobilizacja kapitału prywatnego w szerokim rozumieniu (także spółek z udziałem Skarbu Państwa, działających na warunkach rynkowych).

Przy tworzeniu projektu EJ2 szczególna uwaga będzie zwrócona na niżej wymienione elementy:

- **Oferta finansowa obejmująca zarówno finansowanie dłużne, jak i udział kapitałowy dostawcy technologii lub generalnego wykonawcy (lub innego podmiotu wchodzącego w skład konsorcjum oferentów), przynajmniej na etapie budowy.** Będzie to stanowiło czynnik motywujący do zrealizowania prac w pierwotnym harmonogramie i kosztorysie, obok innych narzędzi takich jak np. gwarancje i kary kontraktowe.
- **Wybór technologii i generalnego wykonawcy w trybie konkurencyjnym.** Pozwoli to na uzyskanie najlepszych możliwych warunków cenowych i pozacenowych ostatecznej oferty na budowę EJ2.
- **Znaczący udział polskich firm wykonawczych w projekcie (tzw. local content).** Umożliwi to nie tylko uzyskanie korzyści gospodarczych z inwestycji, ale również transfer technologii i know-how do polskich firm. Dzięki temu wzrosną ich możliwości eksportowe. Celem powinno być osiąganie coraz wyższego udziału polskich firm wykonawczych wraz z każdym kolejnym blokiem.

- **Umożliwienie udziału odbiorców końcowych we własności elektrowni.** Tego typu rozwiązania z sukcesem stosowane są od ponad 50 lat w Finlandii i USA, a także planuje się ich wdrożenie w Szwecji[31]. Zachowana zostanie niezbędna kontrola Skarbu Państwa nad inwestorem EJ2 (w tym kontrola nad obrotem akcjami albo udziałami), z poszanowaniem praw pozostałych właścicieli.

Ze względu na zaawansowanie projektu budowy EJ1 realizowanego przez Polskie Elektrownie Jądrowe i potrzebę wykorzystania doświadczeń i wniosków z dotychczasowej realizacji projektu, a także fakt, że w preferowanych lokalizacjach EJ2 prowadzą działalność spółki z Grupy Kapitałowej PGE konieczne jest właściwe określenie roli tych podmiotów w przygotowaniu projektu EJ2.

Koordynatorem projektu oraz inwestorem będzie spółka Polskie Elektrownie Jądrowe lub jej podmiot zależny. W fazie przygotowawczej projektu spółka będzie w szczególności odpowiedzialna za wypracowanie ram finansowania projektu oraz koordynację działań z innymi instytucjami. W tej fazie zadaniem PGE Energia Jądrowa S.A. będzie prowadzenie na rzecz PEJ badań i analiz związanych z wybranymi potencjalnymi lokalizacjami oraz przygotowanie, we współpracy z potencjalnymi dostawcami technologii, wstępnych studiów wykonalności elektrowni w oparciu o rozważane technologie. Rozwiązanie takie ma na celu optymalne wykorzystanie istniejących obecnie w obu spółkach zasobów, kompetencji oraz infrastruktury. Szczegółowe zasady współpracy zostaną określone przez obie spółki pod nadzorem Pełnomocnika.

W ramach fazy przygotowawczej analizie zostanie poddana możliwość nabycia przez Polskie Elektrownie Jądrowe od PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. spółki PGE Energia Jądrowa S.A. lub jej aktywów. Docelowa struktura właścicielska projektu zostanie ustalona już po wyborze partnera technologicznego uwzględniając zaangażowanie kapitałowe ze strony wybranego oferenta, ewentualny udział innych zainteresowanych podmiotów oraz wymogi prawa krajowego i prawa Unii Europejskiej.

1.3.2. Technologia

Podobnie jak w przypadku pierwszej elektrowni jądrowej w drugiej elektrowni zostanie zastosowana technologia wielkoskalowych (moc ≥700 MWe) reaktorów wodnych generacji III+, pochodząca z państw, które nie znajdują się na liście potencjalnych adwersarzy NATO.

W ciągu ostatnich dekad światowy rynek energetyki jądrowej zdominowały wielkoskalowe bloki energetyczne z reaktorami wodnymi ciśnieniowymi o mocach rzędu 1000 – 1650 MWe netto. Potwierdzają to także liczne plany budowy nowych jednostek tego typu. Doświadczenia z budów elektrowni jądrowych na świecie w ostatnich latach wskazują znaczne ryzyko wystąpienia istotnych opóźnień oraz przekroczenia planowanych kosztów w przypadku realizowania pierwszych inwestycji w konkret-

31 W oparciu o modele spółdzielcze zrealizowano najnowsze budowy bloków EPR i AP1000. W Szwecji państwowa firma energetyczna Vattenfall uruchomiła w 2024 r. wspólnie ze szwedzkim przemysłem energochłonnym projekt budowy EJ w podobnym modelu.

ne modele reaktorów, nawet jeśli stosują one rozwiązania techniczne znane z wcześniejszych modeli. Dlatego dla sprawnej realizacji inwestycji w EJ2 zostanie dokonany wybór modelu reaktora, który dzięki możliwości wykorzystania doświadczeń z wcześniejszych budów pozwoli na redukcję ryzyk związanych z budową. Z tego powodu dojrzałość projektu będzie ważnym kryterium wyboru technologii.

Równolegle należy ciągle monitorować rozwój nowych technologii reaktorowych pod kątem ich potencjalnego wykorzystania w kolejnych inwestycjach, jeśli takie będą realizowane.

Wybór technologii zostanie dokonany w formie postępowania konkurencyjnego, a postępowanie będzie miało charakter zintegrowany, obejmujący wybór dostawcy technologii, generalnego wykonawcy oraz modelu finansowania projektu. Ocenie planuje się poddać podstawowe parametry elektrowni jądrowej takie jak:

- specyfikacja techniczna elektrowni,
- dojrzałość techniczna projektu,
- proponowany harmonogram projektu,
- koszty budowy,
- koszty eksploatacji,
- koszty finansowania,
- prognozowany koszt produkcji energii.

W wyborze oferty planuje się wziąć pod uwagę także dodatkowe czynniki takie jak:

- oferta finansowa mogąca obejmować udział kapitałowy (przynajmniej na etapie budowy) oraz finansowanie dłużne,
- zaangażowanie polskiego przemysłu w proces budowy i eksploatacji elektrowni oraz wsparcie w budowie kadr i kompetencji,
- transfer technologii,
- powiązane inwestycje (tzw. offset).

Proces wyboru partnera technologicznego został rozpoczęty wysłaniem w lipcu 2025 r. zaproszeń do udziału w dialogu konkurencyjnym do rządów 4 krajów: Francji, Kanady, Korei Płd. oraz Stanów Zjednoczonych. Do dialogu przystąpiły podmioty z Francji, Kanady oraz Stanów Zjednoczonych. Po przeprowadzeniu wstępnego etapu rozmów ustalono, że elementem procesu wyboru partnera technologicznego będzie opracowanie przez oferentów wstępnego studium wykonalności elektrowni w oferowanej technologii dla preferowanych lokalizacji. Podobne rozwiązanie zostało zastosowane przy przygotowaniu projektów jądrowych w innych krajach europejskich (np. w Holandii i Słowenii). Wstępne studium wykonalności będzie zawierać w szczególności techniczną koncepcję budowy elektrowni w rozważanych lokalizacjach, a także elementy związane z jej procesem licencjonowania, zaangażowaniem polskiego przemysłu bezpośrednio przy realizacji inwestycji czy wsparciem oferenta w obszarze budowy kadr i kompetencji. Ze strony polskiej zadanie to będzie realizować spółka PGE Energia Jądrowa. Wstępne studium wykonalności będzie elementem docelowej oferty.

W drugim etapie dialogu konkurencyjnego, obok przygotowania wstępnych studiów wykonalności oraz wymiany danych niezbędnych do ich wykonania, kluczowym elementem rozmów będzie model finansowania projektu oraz włączenia polskiego

przemysłu (transfer technologii i inwestycje powiązane), ze szczególnym uwzględnieniem zaangażowania podmiotów po stronie oferentów, zarówno mogących zaangażować się kapitałowo w projekt, jak i oferujących finansowanie dłużne lub inne instrumenty finansowe służące mitygacji ryzyka. Celem tego etapu będzie wypracowanie szczegółowego zakresu zapytań ofertowych oraz kryteriów oceny ofert. Etap ten zostanie zakończony w 2026 roku.

W trzecim etapie dialogu zostaną przedstawione oferty i zostanie dokonana ich ocena. Wybór partnera technologicznego dla EJ planowany jest na 2027 r.

Realizacja założeń Programu PEJ związanych z całkowitą mocą zainstalowaną elektrowni realizowanych w jego ramach oznacza, że moc zainstalowana w EJ powinna wynosić przynajmniej 2 300 MWe a optymalne jest osiągnięcie zbliżonej mocy jak w przypadku projektu EJ1. Dokładna moc oraz liczba realizowanych bloków energetycznych zależeć będzie od wybranej technologii i zostanie ustalona w trakcie dialogu konkurencyjnego. Równocześnie analizy lokalizacyjne, o ile to będzie możliwe, uwzględnią możliwość rozbudowy elektrowni o kolejne bloki w przyszłości.

1.3.3. Lokalizacja

Wybór optymalnego miejsca do budowy elektrowni jądrowej wymaga przeprowadzenia szczegółowej analizy całego szeregu czynników, w tym środowiskowych, technologicznych, ekonomicznych i społecznych.

W toku przygotowania Programu PEJ w wersji z 2014 r. dokonano wstępnej oceny 27 potencjalnych lokalizacji. Lokalizacje te można podzielić na dwie kategorie – lokalizacje, w których nie ma istniejących mocy wytwórczych, w tym szereg lokalizacji nadmorskich, oraz lokalizacje, gdzie dziś funkcjonują elektrownie systemowe.

Do realizacji projektu EJ2 należy wskazać jedną z lokalizacji w regionie, gdzie dziś działają elektrownie systemowe opalane węglem kamiennym lub brunatnym. Rozwiązanie takie pozwoli na zastąpienie mocy węglowych mocami jądrowymi przy jednoczesnym ograniczeniu zmian w sposobie funkcjonowania KSE oraz ograniczeniu niezbędnych inwestycji w rozbudowę infrastruktury sieciowej. Ponadto rozwiązanie takie jest korzystne z punktu widzenia czynników ekonomicznych i społecznych poprzez umożliwienie transformacji regionów powęglowych. Realizacja inwestycji jądrowej w takim regionie zapewni utrzymanie rozwoju ekonomicznego regionu, a także umożliwi wykorzystanie istniejących na miejscu kompetencji związanych z eksploatacją elektrowni. Analizę potencjalnych lokalizacji w regionach powęglowych przeprowadzono również w ramach projektu DEsire[32]. Wnioski z tej analizy należy uwzględnić przy wyborze lokalizacji dla EJ2, a także potencjalnych kolejnych inwestycji.

Spośród 27 lokalizacji analizowanych w poprzednich wersjach Programu PEJ charakter taki mają: Bełchatów, Konin, Kozienice oraz Połaniec. Lokalizacje te powinny zostać poddane bardziej szczegółowej analizie, przy czym preferowanymi lokalizacjami, podobnie jak w aktualizacji Programu PEJ z 2020 r., są Bełchatów i Konin. Lokalizacja dla EJ2 zostanie wybrana przez inwestora po szczegółowych analizach i badaniach terenowych. Przy wyborze lokalizacji wzięte zostaną pod uwagę między innymi czynniki takie jak: warunki geologiczne, sejsmiczne, hydrologiczne oraz inne czynniki wpływające na bezpieczeństwo jądrowe, istniejąca infrastruktura i logistyka budowy, czynniki społeczno-ekonomiczne oraz poparcie dla projektu.

32 Projekt DEsire, dostęp: https://projektdesire.pl/ (dostęp: 03.08.2026).

Równocześnie, przy prowadzeniu analiz związanych z wyborem lokalizacji należy uwzględnić możliwość późniejszej rozbudowy elektrowni o kolejne bloki oraz utrzymywać neutralność technologiczną prowadzonych analiz do możliwie późnego etapu prac. Podobne podejście powinno mieć zastosowanie, jeśli to tylko możliwe, również w innych projektach jądrowych realizowanych w Polsce, w tym w projektach nieobjętych Programem PEJ.



Rys. 1. Lokalizacje realizowanych i proponowanych elektrowni jądrowych w Polsce.

1.4. Zabezpieczenie ryzyka w sektorze jądrowym

Zarządzanie ryzykiem jest ważnym elementem wdrażania energetyki jądrowej, na co zwraca uwagę Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (MAEA).

Odpowiednie zabezpieczenie ryzyka ma wpływ na:

- **negocjacje finansowe i na koszty finansowania** (przez zwiększenie zaufania do inwestycji), a w konsekwencji na koszt produkcji energii,
- **akceptację społeczną inwestycji jądrowych,** również w zakresie gospodarki odpadami promieniotwórczymi. Zabezpieczenie potencjalnych roszczeń z tytułu szkód jądrowych podlega ocenie nie tylko w toku procesu wydawania zezwoleń, ale również wspiera budowę zaufania społecznego koniecznego dla akceptacji inwestycji w obiekty jądrowe oraz obiekty cyklu paliwowego,
- **prędkość wdrażania nowych technologii jądrowych.**

Jednym z ryzyk wymagających zabezpieczenia jest ryzyko odpowiedzialności cywilnej (OC) za szkody jądrowe. W celu uregulowania tej kwestii w stosunkach z państwami dostawców technologii (Japonia, Kanada, UK, USA) Ministerstwo Energii podejmuje działania w kierunku przystąpienia przez Rzeczpospolitą Polską do Konwencji o uzupełniającym odszkodowaniu za szkody jądrowe (CSC) do końca 2026 r. Przystąpienie do CSC jest uwarunkowane uzyskaniem zgody Rady Unii Europejskiej, a następnie zgody Rady Ministrów i ratyfikacji parlamentarnej.

Ministerstwo Energii przeprowadzi również analizę regulacji w zakresie OC za szkody jądrowe i opracuje projekt niezbędnych zmian w prawie. Przeanalizowane zostaną m.in. alternatywne systemy zabezpieczeń finansowych poza rynkiem ubezpieczeniowym. Światowym standardem na rynku ubezpieczeń jądrowych są tzw. „poole ubezpieczeniowe", które umożliwiają przejęcie ryzyka związanego z ubezpieczeniem skomplikowanych i kosztownych projektów oraz ułatwiają pozyskanie informacji o ryzyku jądrowym. Zdolność ubezpieczeniowa może być pozyskiwana z zagranicznych pooli, jaki i poolu krajowego, jeśli taki zostanie utworzony. Niezależnie od obranej strategii ubezpieczeniowej, administracja zapewni warunki funkcjonowania energetyki jądrowej, które zachęcą polski sektor ubezpieczeniowy do zaangażowania w ubezpieczanie i reasekurowanie polskich inwestycji jądrowych. Forma prawna i zasady działania krajowego poolu ubezpieczeniowego, jeśli taki zostanie utworzony, zostaną wypracowane przez podmioty polskiego rynku ubezpieczeniowego.

1.5. Potencjalne dalsze inwestycje w energetykę jądrową

Obecne prognozy[33] zapotrzebowania na energię elektryczną wskazują na istotny wzrost zapotrzebowania na nią w ciągu najbliższych dekad. Wynika to z szeregu czynników, wśród których należy wskazać elektryfikację części sektorów gospodarki (m.in. ciepłownictwo, transport) jako kluczowy sposób ich dekarbonizacji czy nowe zapotrzebowanie generowane przez sektor przetwarzania danych.

Dlatego należy kontynuować prace analityczne mające na celu określenie celowości budowy kolejnych elektrowni jądrowych oraz wskazanie ich potencjalnych lokalizacji. Pierwsze tego typu prace zostały wykonane w ramach projektu DEsire[34] (finansowanego z programu badawczego NCBiR Gospostrateg) przez konsorcjum, w skład którego weszło obecne Ministerstwo Energii. Przeanalizowano lokalizacje, które nie były brane pod uwagę we wcześniejszych wersjach Programu PEJ, przy jednoczesnym zachowaniu kryteriów wymienionych dla lokalizacji EJ2 (zastępowanie mocy węglowych, elastyczność mocy i technologii).

1.5.1. Projekty jądrowe poza Programem polskiej energetyki jądrowej

W analizach dotyczących dalszych inwestycji należy zwrócić uwagę na fakt, że w Polsce przygotowywane są także projekty z zakresu energetyki jądrowej realizowane poza Programem PEJ, w tym także z udziałem spółek kontrolowanych przez Skarb Państwa. Obecnie cztery takie projekty mają wydane decyzje zasadnicze, są to:

A. Projekt realizowany przez spółkę PGE Energia Jądrowa (dawniej PGE PAK Energia Jądrowa) – projekt nie jest realizowany w pierwotnej formie, spółka PGE EJ jest zaangażowana w przygotowanie projektu EJ2, w którym zostaną również wykorzystane niektóre efekty wykonanych wcześniej prac.

B. Projekt KGHM Polska Miedź – aktualnie zawieszony.

C. Projekt Świętokrzyskiej Grupy Przemysłowej Industria – aktualnie zawieszony.

D. Projekty realizowane przez sześć spółek celowych Orlen Synthos Green Energy.

33 M.in.: Załącznik 1. do aktualizacji Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu (aKPEiK) Scenariusz przyspieszonej transformacji (ang. with Additional Measures, WAM), Załącznik 2. do aKPEiK Scenariusz referencyjny (ang. with Existing Measures, WEM).

34 Zob. przypis 32.

O ile nie są one objęte Programem PEJ to powinny one być do niego komplementarne. Przedsięwzięcia te mobilizują kapitał prywatny i pomagają zrealizować szeroki zakres inwestycji w zeroemisyjne moce wytwórcze, zmniejszając obciążenie budżetu państwa (w stosunku do wariantu, w którym to państwo musiałoby te inwestycje sfinansować). Kolejne aktualizacje Programu PEJ będą uwzględniać postępy w realizacji takich projektów oraz ich realne zakresy i harmonogramy, jeśli będą one na etapie zaawansowania pozwalającym na ich uwzględnienie.

Równocześnie realizacja również tych pozaprogramowych projektów nie jest możliwa bez wsparcia państwa w różnym zakresie. Z tego powodu rząd będzie wspierał ich realizację w zakresie, w jakim pozwala na to stan finansów publicznych oraz przy uwzględnieniu roli jaką konkretne projekty mają pełnić dla gospodarki. Istotnym zadaniem państwa w tym zakresie będzie zapewnienie odpowiedniego działania instytucji państwowych uczestniczących w programie jądrowym co umożliwi efektywną realizację procesów uzyskiwania pozwoleń, zezwoleń i innych wymaganych prawem decyzji administracyjnych.

Wśród instrumentów wspierających, którymi dysponuje państwo, są m.in.:

- gwarancje w zakresie stabilności polityki energetycznej,
- gwarancje w zakresie stabilności regulacyjnej,
- gwarancje i poręczenia w imieniu i na rachunek Skarbu Państwa dla zapewnienia uzyskania finansowania dłużnego,
- ustanawianie i utrzymywanie mechanizmów zapewniających zwrot dla planowanych inwestycji, w ramach dopuszczonych przez regulacje Unii Europejskiej,
- usługi i produkty oferowane przez instytucje finansowe kontrolowane przez Skarb Państwa - na warunkach rynkowych.

Decyzje w zakresie ewentualnego (nieobligatoryjnego) wykorzystania konkretnych instrumentów będą podejmowane po szczegółowej i transparentnej ocenie każdego projektu, w tym jego wiarygodności, dojrzałości, wpływu na gospodarkę, i z zachowaniem zasad równego traktowania wszystkich inwestorów. Rząd będzie się kierował zasadą neutralności technologicznej. Nie przewiduje się tworzenia preferencyjnych warunków dla wybranych inwestorów ani technologii. Ponadto przewiduje się partycypację inwestorów pozarządowych w kosztach budowy i utrzymania szeroko pojętej infrastruktury dla energetyki jądrowej m.in. w zakresie dozoru jądrowego.

Ponieważ wiele pozaprogramowych projektów zakłada wykorzystanie różnych technologii SMR-ów, aby ułatwić potencjalnym inwestorom realizację inwestycji w SMR, przy zachowaniu niedyskryminacyjnego i równego traktowania przedsiębiorców oraz przy zachowaniu neutralności technologicznej, zostanie opracowany dokument *Mapa drogowa dla SMR w Polsce*.

1.5.2. Wykorzystanie energii jądrowej w ciepłownictwie

Wdrażając energetykę jądrową należy rozważyć wykorzystanie jej również w ciepłownictwie, w formie zagospodarowania ciepła z bloków jądrowych. Podejście takie deklarują już niektórzy potencjalni inwestorzy. Ciepłownictwo jądrowe istnieje od ponad 60 lat w postaci uciepłownionych elektrowni jądrowych z reaktorami o mocy jednostkowej od ok. 400 MWe do ok. 1000 MWe. Z tej technologii korzysta wiele państw europejskich, takich jak Szwajcaria, Słowenia, Czechy, Słowacja, Węgry, Rumunia, Bułgaria, Ukraina. Nowe projekty ciepłownicze są planowane lub już realizowane w Czechach, Słowacji i Finlandii, zarówno w oparciu o duże reaktory o mocy ponad 1000 MWe, jak i SMR.

Moc zainstalowana w polskich systemach ciepłownictwa sieciowego to ponad 52 GWt[35] (2024 r.. Jednocześnie sektor ten ma istotne znaczenie systemowe. Należy do największych w Unii Europejskiej co oznacza, że decyzje technologiczne mają wpływ zarówno na bezpieczeństwo energetyczne, jak i realizację celów klimatycznych. Kluczowym problemem jest jednak struktura paliwowa. Pomimo stopniowej dywersyfikacji, produkcja ciepła wciąż w dużej mierze opiera się na paliwach kopalnych, przede wszystkim węglu, którego udział w 2024 r. wyniósł 57,4%. Towarzyszy temu wzrost udziału gazu i OZE, co pokazuje kierunek zmian, ale także tempo transformacji raczej ewolucyjne niż rewolucyjne. Unijna polityka klimatyczna oraz zaawansowany wiek znacznej części instalacji uniemożliwi dalszą ich eksploatację w ciągu kolejnych 10-20 lat. W krótkim okresie węgiel może zostać zamieniony na gaz ziemny, ale w perspektywie 2050 r. także możliwości wykorzystania tego paliwa zostaną ograniczone i zaistnieje potrzeba zastąpienia gazu zeroemisyjnymi technologiami. Biorąc pod uwagę, że systemy ciepłownicze największych polskich miast (Warszawa, Kraków, Łódź, Poznań, Wrocław, Trójmiasto) należą jednocześnie do największych w UE, istnieje potencjał do wykorzystania technologii jądrowych (zarówno dużych reaktorów, jak i SMR) w celu zastąpienia węgla i gazu ziemnego. Przemawiają za tym zarówno kwestie kosztowe (rosnące ceny węgla, gazu ziemnego i uprawnień do emisji gazów cieplarnianych) jak i te związane z dążeniem samorządów do gospodarki zeroemisyjnej.

Drugim, choć mniejszym, obszarem może być przemysł, jednak tutaj mogą wystąpić większe ograniczenia w zastosowaniu „ciepła jądrowego” z uwagi na wymagania technologiczne poszczególnych zakładów.

Kolejnym obszarem wykorzystania bloków

35 Pominięto istotność zmieniającej się definicji efektywnych systemów ciepłowniczych, która zmienia się w kontekście postępującej dekarbonizacji i rosnącej roli odnawialnych źródeł energii. Nowelizacja Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955 (Dz.U. L 231 z 20.9.2023, s. 1–111) wprowadza nowe definicje efektywnego systemu ciepłowniczego i chłodniczego, kryteria których będą ulegały zaostrzeniu w kolejnych przedziałach czasowych. Docelowo, od 1 stycznia 2050 roku efektywnym systemem ciepłowniczym będzie wyłącznie taki system, w którym wykorzystuje się wyłącznie energię ze źródeł odnawialnych, wyłącznie ciepło odpadowe lub wyłącznie połączenie energii ze źródeł odnawialnych i ciepła odpadowego. Zaklasyfikowanie pary wtórnej z EJ jako ciepła odpadowego daje możliwość wykorzystania bloków jądrowych w systemach ciepłowniczych zgodnie z przywołaną dyrektywą.

jądrowych w ciepłownictwie jest potencjalne zastosowanie technologii Power-to--Heat, zwłaszcza w miejscach, gdzie bezpośrednie wykorzystanie ciepła z EJ będzie nieopłacalne np. ze względu na niewielki rozmiar systemu ciepłowniczego i zbyt wysokie koszty budowy źródła jądrowego. Kluczowym warunkiem do spełnienia jest jednak odpowiednio niski koszt energii elektrycznej do zasilenia pomp ciepła lub kotłów elektrodowych.

W odniesieniu do projektów rządowych, wykorzystanie mocy cieplnej do zasilania sieci ciepłowniczych aglomeracji położonych blisko lokalizacji EJ2 będzie elementem analiz techniczno-ekonomicznych realizowanych w porozumieniu z samorządami i lokalnymi spółkami ciepłowniczymi. W przypadku inwestycji pozarządowych decyzje dotyczące projektów ciepłowniczych należą do poszczególnych inwestorów. W obu przypadkach organy administracji rządowej mogą wesprzeć działania inwestorów i samorządów w ramach dopuszczonych ramami regulacyjnymi UE. Mogą to być taryfy ciepłownicze zatwierdzane przez Prezesa URE, zmiany legislacyjne i inne instrumenty. Jednym z pierwszych działań będzie rozpoczęcie prac mających na celu uwzględnienie ciepła z EJ w kryteriach efektywnego systemu ciepłowniczego. Kolejne działania zostaną podjęte przez Ministra Energii na wniosek inwestorów i samorządów zainteresowanych realizacją projektów ciepłowniczych oraz izb branżowych, którzy mogą przedstawić konkretne propozycje rozwiązań wynikających z potrzeb realizacji projektów.

2 Działania wspierające rozwój energetyki jądrowej



2.1. Rozwój zasobów ludzkich i kompetencji na potrzeby energetyki jądrowej

Wdrożenie energetyki jądrowej w Polsce wymaga odpowiednich zasobów ludzkich i kompetencji, spełniających wysokie standardy branży. Kluczowe jest przyciągnięcie i utrzymanie wykwalifikowanego personelu zarówno do istniejących podmiotów, jak i nowych inwestycji. Istotną rolę odgrywa tzw. profesjonalizm jądrowy, czyli dokładne zrozumienie oczekiwań i odpowiedzialność za jakość pracy.

Budowa niezbędnych kompetencji jest szczególnie istotna z punktu widzenia celu jakim jest możliwie wysoka polonizacja projektu. Aby było to możliwe potrzebne jest stworzenie całego systemu podmiotów pracujących na rzecz programu jądrowego, a obejmującego także sektor edukacji różnych szczebli oraz badań naukowych. Udział w programie podmiotów takich jak instytuty badawcze, uczelnie, specjalistyczne szkoły średnie oraz ośrodki szkolenia ma za zadanie zapewnić odpowiedni dopływ wykwalifikowanych kadr do wszystkich podmiotów tworzącego się sektora jądrowego oraz stworzyć zaplecze eksperckie mogące służyć sektorowi poprzez rozwijanie technologii mających zastosowanie w sektorze jądrowym czy też wykonywanie szerokiego zakresu analiz czy ekspertyz. Dlatego obszar ten ma szczególne znaczenie dla zarówno sprawnej realizacji programu jądrowego, jak i jego możliwej polonizacji.

W 2022 r. podmioty zaangażowane w realizację Programu PEJ opracowały plany rozwoju kadr. Na ich podstawie oraz na podstawie wytycznych MAEA powstał krajowy *Plan rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*, przyjęty przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska 7 grudnia 2023 r. Plan ten został pozytywnie oceniony przez ekspertów MAEA w maju 2024 r. Celem Planu jest zapewnienie odpowiedniej liczby i jakości kadr do budowy, eksploatacji, likwidacji elektrowni jądrowych oraz rozwój bazy ekspertów w tej dziedzinie.

Założenia wynikające z Programu PEJ obejmują ocenę krajowego potencjału kadrowego, identyfikację potrzeb, porównanie stanu zatrudnienia z wymaganiami oraz działania eliminujące braki, a także utworzenie mechanizmów współpracy na rzecz rozwoju kadr dla energetyki jądrowej. Zrealizowano m.in. przyjęcie planów rozwoju, ocenę przygotowania kadr u interesariuszy, analizę wykorzystania istniejącej infrastruktury edukacyjnej oraz dostosowanie kadr do zaleceń MAEA, uwzględniając planowanie, rekrutację, szkolenie, wynagrodzenia, retencję i współpracę z interesariuszami w różnych fazach projektu jądrowego.

Przeprowadzono diagnozę sytuacji w zakresie rozwoju zasobów ludzkich dla Departamentu Energii Jądrowej (DEJ), Państwowej Agencji Atomistyki (PAA), PEJ, Urzędu Dozoru Technicznego (UDT), Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) sektora naukowo-badawczego oraz szkolnictwa średniego i wyższego. Obejmuje ona plany zatrudnienia, kształcenia, wynagradzania i retencji pracowników, a także źródła pozyskiwania kadr. W sektorze naukowo-badawczym określono kom-

petencje oraz potrzeby kadrowe, uwzględniając dane z Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej (CLOR), Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ) oraz Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ). W szkolnictwie wyższym przeanalizowano dostępne kierunki oraz kadrę naukowo-dydaktyczną, a w średnim zidentyfikowano potrzeby i kierunki rozwoju szkół wspierających energetykę jądrową.

Realizacja Planu rozwoju kadr dla energetyki jądrowej wymaga interdyscyplinarnej kadry, z czego specjaliści jądrowi stanowią ok. 10%. Większą grupę stanowią inżynierowie i technicy z innych dziedzin po dodatkowym przeszkoleniu z zagadnień typowych dla energetyki jądrowej (tzw. nuklearyzacji). Dlatego kluczową rolę w przygotowaniu kadr odgrywają uczelnie techniczne, ale w wielu obszarach muszą być wspierane przez pozostałe uczelnie. Powinny one oferować elementy nuklearyzacji na różnych kierunkach studiów technicznych, np. poprzez wdrażanie tzw. mikroprogramów umożliwiających studentom zdobycie dodatkowych kompetencji łączących ich specjalizację z obszarem energetyki jądrowej oraz odpowiednie studia podyplomowe. Realizacja programu jądrowego tworzy również istotne zapotrzebowanie dla specjalistów z dziedzin nietechnicznych (m.in. prawo, ekonomia, zarządzanie, medycyna). Konieczne jest zatem zapewnienie mechanizmów kształcenia (m.in. studiów podyplomowych) również dla specjalistów o takim profilu. Do realizacji programu potrzebni są również specjaliści szczebla technicznego (absolwenci techników i szkół branżowych). Odpowiednie średnie szkolnictwo techniczne powinno rozwijać się w oparciu o istniejące szkoły zlokalizowane w pobliżu planowanych inwestycji. Kolejnym elementem systemu przygotowania kadr jest nuklearyzacja osób już zatrudnionych, które po odpowiednim przeszkoleniu będą mogły pracować dla przemysłu jądrowego w posiadanym już zawodzie. W tym celu realizowany jest szereg szkoleń mających na celu nuklearyzację. Oferta takich szkoleń, w różnych formach, będzie stopniowo rozwijana, aby obejmować coraz szerszy zakres wymagań uczestników szkoleń oraz zagadnień niezbędnych do wdrożenia energetyki jądrowej. W tym zakresie uczelnie mogą wdrożyć programy krótkoterminowych szkoleń specjalistycznych (mikrokursów) dostarczających konkretnych kompetencji – wiedzy i umiejętności, kończących się mikropoświadczeniem uzyskanych efektów uczenia się, skierowane do pracowników, którzy planują podnieść swoje kwalifikacje zawodowe lub dokonać zmiany profilu kompetencyjnego w kierunku energetyki jądrowej.

W ramach realizacji budowy kadr i kompetencji dla sektora jądrowego prowadzone będą również działania komunikacyjne mające na celu informowanie o perspektywach pracy w sektorze jądrowym, budowanie świadomości na temat potrzeby wykształcenia znacznej liczby wysoko wykwalifikowanych ekspertów oraz pracowników oraz zachęcanie młodzieży, studentów oraz pracowników innych branż do podejmowania lub kontynuowania różnych form kształcenia przygotowujących do pracy w sektorze jądrowym.

Kluczowym elementem koniecznym do kształcenia w obszarze energetyki jądrowej są odpowiednie kadry naukowo-dydaktyczne oraz odpowiednie zaplecze dydaktyczne i badawcze. Nieliczne polskie uczelnie zachowały zdolności do kształcenia specjalistów w zakresie inżynierii jądrowej. Szersze grono uczelni kształci w szerokim zakresie kierunków istotnych z punktu widzenia pro-

gramu jądrowego, m.in.: energetyka, mechanika i budowa maszyn, elektrotechnika, automatyka i robotyka elektrotechnika, inżynieria lądowa, inżynieria materiałowa czy cyberbezpieczeństwo.

Aby uczelnie mogły realizować te zadania związane z kształceniem kadr, niezbędne jest stworzenie odpowiedniego systemu ich wsparcia, w ramach którego możliwe będzie wzmocnienie kadrowe oraz inwestycje w bazę laboratoryjną do celów dydaktycznych. W pierwszym etapie celowe będzie wykorzystanie w procesie kształcenia wsparcia specjalistów z zagranicy, w szczególności pracujących za granicą specjalistów z Polski, jednak należy dążyć do możliwie szybkiego wzmocnienia własnego potencjału kadrowego uczelni, w tym tzw. programów train the trainers. Konieczne jest także stworzenie systemu współpracy pomiędzy uczelniami, jednostkami badawczymi oraz centrami kompetencyjnymi w celu umożliwienia dostępu do specjalistycznej aparatury pomocnej w procesie kształcenia. Istotną rolę będzie odgrywać także bezpośrednia współpraca uczelni z inwestorami oraz pozostałymi interesariuszami programu, a także współpraca międzynarodowa w zakresie edukacji, szkoleń oraz badań naukowych służących budowaniu kompetencji polskich instytucji naukowych. Koordynacja działań w tym obszarze wymaga współpracy pomiędzy ministrem właściwym do spraw gospodarki surowcami energetycznymi oraz ministrem właściwym do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

Niezbędnym elementem rozwoju kompetencji oraz kadr dydaktycznych i naukowych w uczelniach i instytutach badawczych są badania naukowe. Kompetencje te mogą zostać następnie wykorzystane do kształcenia specjalistów oraz do świadczenia przez te podmioty usług eksperckich dla sektora jądrowego (inwestora, podmiotów zaangażowanych w łańcuch dostaw, organów administracji), w tym jako tzw. Technical Support Organisation (TSO). Dlatego, we współpracy z organami odpowiadającymi za finansowanie badań naukowych, zostanie uruchomiony program badawczy mający na celu wsparcie wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce. Program ten powinien uwzględniać realne potrzeby programu jądrowego, w szczególności interdyscyplinarność niezbędnych w jego realizacji kompetencji oraz różnorodność zaangażowanych interesariuszy.

Badania naukowe powinny być co do zasady finansowane przy pomocy mechanizmów przewidzianych dla finansowania nauki, ale realizacja wsparcia dla programu jądrowego odbywać się powinna poprzez odpowiednie definiowanie tematyki badań zgodnie z potrzebami programu. Dlatego minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi będzie w tym zakresie koordynował działania z ministrem właściwym do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

Kluczowe jest również zapewnienie inwestorowi i uczestnikom budowy elektrowni jądrowej odpowiedniej liczby techników i pracowników wsparcia technicznego. Do 70% kadry w zagranicznych elektrowniach stanowią osoby z wykształceniem średnim zawodowym. Szkoły techniczne i policealne będą głównymi ośrodkami kształcenia techników energetyki jądrowej, wspieranymi przez specjalistyczne szkolenia organizowane przez operatora i podmioty z nim związane, obejmujące teorię, praktykę laboratoryjną, symulatory, mentoring i szkolenia stanowiskowe. Tego typu szkolenia organizować będzie operator i podmio-

ty z nim związane. Istotnym czynnikiem w wyborze szkół branżowych, które mają stanowić zaplecze kadrowe dla elektrowni jądrowej, jest położenie geograficzne. Działania operatora koncentrować się będą na szkołach zlokalizowanych w powiatach sąsiadujących z elektrownią jądrową. Bazą powinny być istniejące szkoły o pokrewnych profilach (np. energetycznym, elektrycznym). Podobnie jak w przypadku uczelni, w pierwszym etapie realizacji programu potrzebne jest zapewnienie odpowiednich szkoleń dla nauczycieli i innego personelu prowadzącego szkolenia, w tym tzw. programów *train the trainers*.

Zapotrzebowanie na odpowiednio wykształcone kadry będzie występować u wszystkich interesariuszy programu jądrowego oraz podmiotów sektora przemysłowego, naukowo badawczego i edukacji. Jego skala będzie zależeć również od potencjalnej realizacji pozaprogramowych inwestycji w energetykę jądrową. Równocześnie należy wskazać na ryzyko odpływu wykwalifikowanej kadry, w tym wskutek wewnętrznej konkurencji między podmiotami sektora jądrowego. Szczególnie narażone są tutaj administracja rządowa, instytuty badawcze oraz uczelnie. Przejście kadr z sektora publicznego do prywatnego stwarza zagrożenie dla realizacji projektów jądrowych.

Za koordynacje działań w zakresie budowy kadr i kompetencji na potrzeby realizacji Programu PEJ odpowiada minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi, w szczególności za koordynację działań z ministrem właściwym do spraw szkolnictwa wyższego i nauki, ministrem właściwym do spraw edukacji, ministrem właściwym do spraw pracy oraz podlegającymi im organami. Istotną rolę w zapewnieniu kadr i kompetencji niezbędnych do realizacji inwestycji odgrywać będzie inwestor, który odpowiadać będzie, pod nadzorem Pełnomocnika, za koordynację współpracy z poszczególnymi interesariuszami programu. Celem działań inwestora będzie w szczególności określanie zapotrzebowania na różne grupy pracowników i ich profili kompetencyjnych oraz podejmowanie, we współpracy z właściwymi interesariuszami programu, działań mających na celu zapewnienie wykwalifikowanej kadry. Inwestor będzie prowadził zarówno działania ogólnopolskie, jak i w regionie lokalizacji inwestycji, uwzględniając współpracę z lokalnym samorządem oraz innymi lokalnymi interesariuszami.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie rozwoju kadr i kompetencji zawiera *Plan rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej*. Wraz z postępującą realizacją Programu PEJ dokument ten będzie regularnie aktualizowany, aby dostosowywać zadania do harmonogramu inwestycji i zmieniających się potrzeb. Najbliższa aktualizacja Planu będzie też uwzględniała rekomendacje udzielone przez ekspertów MAEA w ramach zrealizowanej w 2024 r. Expert Mission.

2.2. Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi

Działalności związanej z produkcją bądź stosowaniem izotopów promieniotwórczych towarzyszy powstawanie odpadów promieniotwórczych. Z uwagi na szczególny charakter, odpady promieniotwórcze wymagają odpowiedniego postępowania. Odpady promieniotwórcze muszą być odpowiednio przetworzone, zestalone, opakowane, a następnie bezpiecznie składowane. Podstawowym celem wymienionych działań jest takie zabezpieczenie odpadów promieniotwórczych, aby nie stwarzały one zagrożeń dla człowieka i środowiska.

Sposób postępowania z odpadami promieniotwórczymi zależy od ich rodzaju. W przypadku odpadów o niskiej i średniej aktywności, we wszystkich krajach prowadzi się ich składowanie (po uprzednim ich przygotowaniu – sortowaniu, prasowaniu, itp.). Odpowiednie do tego celu składowiska działają w większości krajów UE posiadających obiekty jądrowe, w tym również w Polsce.

W przypadku odpadów wysokoaktywnych (w tym wypalonego paliwa jądrowego), przewidywane jest ich głębokie składowanie w warstwach geologicznych. Jednak biorąc pod uwagę, że problem wypalonego paliwa jest bardzo odsunięty w czasie, nie można wykluczyć, że do tego czasu recykling (przetwarzanie) wypalonego paliwa stanie się bardziej opłacalny ekonomicznie niż jego składowanie, albo że recykling stanie się obligatoryjny z mocy prawa (np. europejskiego). W takiej sytuacji operatorzy obiektów energetyki jądrowej będą zobowiązani do zawarcia kontraktów z zakładami (prawdopodobnie zagranicznymi) prowadzącymi taką działalność. Materiał rozszczepialny po przerobie będzie wracał do kraju w postaci nowych kaset paliwowych (ta usługa również musi być zakontraktowana), a produkty rozszczepienia będą przeznaczone do składowania głębokiego w Głębokim Składowisku Odpadów Promieniotwórczych (GSOP).

Szczegółowe informacje na temat strategii postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym oraz wypełniania wymogów międzynarodowych w tym zakresie przedstawione są w dedykowanym temu tematowi dokumencie strategicznym pt. *Krajowy plan postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym*[36]. Dokument ten jest systematycznie aktualizowany.

36 Zob. przypis 4.

2.3. Rozwój infrastruktury przesyłowej (KSE)

W celu zapewnienia niezawodnej pracy EJ konieczne jest przyłączenie jej do KSE w sposób gwarantujący bezpieczne wyprowadzenie mocy w głąb kraju oraz zasilanie jej potrzeb własnych w stanach normalnej pracy sieci oraz w stanach pozakłóceniowych.

Rolę operatora systemu przesyłowego (OSP) odpowiedzialnego za rozwój KSE pełni PSE. Połączenia EJ z systemem są budowane przez inwestora przy współpracy z PSE oraz lokalnym operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD). PSE oraz właściwy OSD odpowiadają odpowiednio za rozbudowę sieci przesyłowej i sieci dystrybucyjnej w celu umożliwienia wybudowania EJ, wyprowadzenia z nich mocy oraz zapewnienia ich zasilania rezerwowego.

Na etapie prac przygotowawczych ustalane są podstawowe cechy i kluczowe parametry układu przyłączenia, wynikające z technologii, mocy oraz lokalizacji danej elektrowni, m.in.:

- **odległość pomiędzy miejscem przyłączenia a lokalizacją EJ oraz układ stacji elektroenergetycznej, do której będzie przyłączona elektrownia**
- **wymagana liczba torów liniowych wyprowadzających moc z elektrowni**
- **sposób przyłączenia i wynikający z niego układ zasilania potrzeb własnych EJ**

Przygotowanie i realizacja inwestycji sieciowych na potrzeby wyprowadzenia dużych mocy wymaga okresu co najmniej kilku lat (na gruncie obowiązujących, ogólnych regulacji prawnych ok. 7–10 lat). W uzasadnionych przypadkach możliwe będzie stosowanie przepisów szczególnych umożliwiających skuteczną i terminową realizację inwestycji. Ułatwienia w prowadzeniu inwestycji sieciowych dla energetyki jądrowej wprowadziła tzw. specustawa jądrowa[37]. Ponadto od kilku lat obowiązuje ustawa o strategicznych inwestycjach w zakresie sieci przesyłowych[38] stanowiąca istotne wsparcie dla procesu inwestycyjnego. Należy również podkreślić, że proces przyłączenia EJ do KSE odbywać się będzie na podstawie Rozporządzenia Komisji 2016/631 ustanawiającego kodeks sieci[39].

37 Zob. przypis 20.

38 Ustawa z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1199).

39 Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (Dz. Urz. UE L 112, z 27.04.2016 r., str. 1, z późn. zm.).

W przypadku projektu EJ1, w grudniu 2023 r. PSE wydały warunki przyłączenia do sieci przesyłowej dla tej inwestycji, a w ramach dialogu technicznego prowadzonego pomiędzy PSE, PEJ oraz Westinghouse i Bechtel w latach 2024/2025 ustalono podstawowe cechy i kluczowe parametry układu przyłączenia EJ1 jak wyżej. Wyprowadzenie mocy z elektrowni jądrowej z lokalizacji Lubiatowo-Kopalino jest zgodne z kierunkami rozwoju określonymi w *Planie Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2025-2034*[40] (PRSP), uzgodnionym w dniu 20 grudnia 2024 r. z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki.

W przypadku budowy kolejnych elektrowni jądrowych, z punktu widzenia uwarunkowań pracy KSE (w tym minimalizacji konieczności rozbudowy infrastruktury sieciowej), korzystne jest sytuowanie EJ w miejscu wyłączanych z eksploatacji dużych elektrowni systemowych. Liczba korzystnych dla KSE lokalizacji EJ jest ograniczona, zatem zostanie rozważona możliwość rezerwacji wybranych lokalizacji na potrzeby energetyki jądrowej. W przypadku wyboru technologii i generalnego wykonawcy w trybie konkurencyjnym doświadczenia innych krajów wskazują na zasadność wstępnego ustalenia podstawowych cech i kluczowych parametrów układu przyłączenia EJ, o których mowa powyżej już na etapie dialogu technicznego z oferentami w ramach postępowania przetargowego.

2.4. Zaangażowanie krajowego przemysłu w budowę i eksploatację elektrowni jądrowych.

Rząd RP, wszystkie zaangażowane ministerstwa, agencje rządowe i w szczególności każdy inwestor projektu realizowanego w ramach Programu PEJ, będzie dążył do możliwie dużego zaangażowania krajowego przemysłu w trakcie budowy, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych oraz budowy i eksploatacji infrastruktury towarzyszącej oraz innych inwestycji związanych z realizacją programu jądrowego.

Przełoży się to nie tylko na bezpośredni sukces komercyjny poszczególnych podmiotów i rozwój ich potencjału, ale i powstanie całych nowych branż, co przysłuży się całej gospodarce. Polska gospodarka może skorzystać głównie na transferze technologii i wiedzy (np. doświadczenie z realizacji megaprojektów) oraz realizacji dużej liczby projektów o wysokiej wartości dodanej. Zakres zaangażowania zależny będzie od podjętych uprzednio działań dostosowawczych i pierwotnych ustaleń inwestora z dostawcą technologii oraz generalnym wykonawcą budowy. Obok korzyści technologicznych, organizacyjnych i kompetencyjnych, uczestniczące w budowie EJ w Polsce krajowe przedsiębiorstwa, bazując na zdobytym doświadczeniu i kontaktach, będą miały większą możliwość włączenia się w światowe łańcuchy dostaw sektora jądrowego i w sektorach pokrewnych.

40 Polskie Sieci Elektroenergetyczne, *Plan Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2025-2034,* https://www.pse.pl/-/projekt-nowego-planu-rozwoju-sieci-przesylowej-na-lata-2025-2034 (dostęp: 03.08.2026).

Polski przemysł już od wielu lat świadczy usługi oraz dostarcza produkty dla energetyki jądrowej za granicą, głównie w UE, ale również w innych częściach świata. W ostatnich 10 latach blisko 120 krajowych przedsiębiorstw uczestniczyło w międzynarodowych projektach jądrowych wykonując prace budowlano-montażowe lub dostarczając komponenty wyprodukowane w polskich zakładach produkcyjnych przy stricte jądrowych wymaganiach. Należy zaznaczyć, że projekty, w których uczestniczyły krajowe przedsiębiorstwa były wymagające z punktu widzenia technicznego i organizacyjnego[41]. Zidentyfikowano ponadto kolejną grupę blisko 200 polskich przedsiębiorstw, które przy niewielkich działaniach dostosowawczych, możliwych do zrealizowania w stosunkowo krótkim czasie, mogą rozpocząć działalność w tej branży.

Proces przygotowania krajowego przemysłu do współpracy z sektorem jądrowym jest czasochłonny, natomiast w przypadku podjęcia takich działań na możliwie wczesnym etapie Programu PEJ, jak i każdej poszczególnej inwestycji, będzie bardziej efektywny i mniej kosztowny. Poniesione wydatki zwrócą się poprzez rozwój polskich przedsiębiorstw, zatem jest to inwestycja w rozwój polskiej gospodarki i reindustrializację kraju. Istniejące programy wsparcia dla krajowego przemysłu wymagają rozbudowy i stałego monitoringu w celu oceny ich skuteczności w identyfikowaniu i usuwaniu barier utrudniających udział polskich przedsiębiorstw w realizacji projektów jądrowych. W razie potrzeby programy te będą dostosowywane w taki sposób, aby w jak największym stopniu przyczyniały się do zwiększenia udziału krajowego przemysłu w całym cyklu życia elektrowni jądrowych.

Opierając się o sprawdzone wzorce innych państw realizujących programy jądrowe (np. Zjednoczone Królestwo Wielkiej Brytanii, Finlandia), wszelkie działania na rzecz krajowych przedsiębiorstw będą skoordynowane na poziomie rządowym i w ramach ciągłego dialogu pomiędzy ministrem właściwym do spraw gospodarki surowcami energetycznymi a stroną przemysłową.

W przypadku Polski będzie to oznaczało zaangażowanie istniejących programów, narzędzi i polityk wsparcia krajowego przemysłu, pod kątem specyficznych wymogów sektora jądrowego, będących w gestii następujących polskich podmiotów: ARP, BGK, KUKE, NCBR, Sieć Badawcza Łukasiewicz, PAIH, PARP[42] oraz nadzorujących je ministerstw, a także środków finansowych będących w dyspozycji władz regionalnych. Ponadto zaangażowane będą fundusze UE, zarówno będące w dyspozycji Polski w aktualnej perspektywie finansowej 2021-

41 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Polish Industry for Nuclear Energy Edition 2021, 2021. Katalog polskich przedsiębiorstw z branży jądrowej oraz przygotowywane kolejne edycje.

42 ARP – Agencja Rozwoju Przemysłu S.A., BGK – Bank Gospodarstwa Krajowego, KUKE – Korporacja Ubezpieczeń Kredytów Eksportowych, NCBR – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, PAIH – Polska Agencja Inwestycji i Handlu, PARP – Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

2027, w szczególności z programu FENG[43], jak i pochodzące z kolejnych perspektyw finansowych. Minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi będzie pełnił kluczową rolę w koordynacji działań innych ministerstw w zakresie adaptacji istniejących czy tworzenia nowych instrumentów wsparcia dla krajowych podmiotów.

Aktualnie Ministerstwo Energii, wspólnie z innymi ministerstwami, pracuje nad włączeniem potrzeb polskiego przemysłu - jądrowego łańcucha dostaw - do architektury wykorzystania funduszy z nowej perspektywy unijnej; głównie w ramach PPKR[44], w trzech następujących obszarach:

1. rozbudowy lub dostosowania zaplecza produkcyjnego do specyficznych wymogów sektora jądrowego,
2. działania dostosowawcze o charakterze organizacyjnym, certyfikacje i szkolenia,
3. działania B+R o wdrożeniowym charakterze.

Ze strony ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi kontynuowane będą realizowane dotychczasowe działania koncentrujące się na następujących głównych płaszczyznach[45]:

- wsparcie krajowych przedsiębiorstw w pozyskiwaniu i wdrażaniu kosztownej certyfikacji jakościowej oraz wszelkich działań przygotowawczych mających na celu podniesienie kompetencji lub możliwości produkcyjnych, inżynieryjnych i budowlano-montażowych polskich podmiotów gospodarczych w energetyce jądrowej,
- działania informacyjno-szkoleniowe w obszarze funkcjonowania kodów, norm i standardów obowiązujących w tej branży przemysłu,
- promocja i wsparcie krajowych przedsiębiorstw na arenie międzynarodowej, w celu pozyskiwania zagranicznych zleceń,
- usprawnienie transferu technologii jądrowych do krajowych przedsiębiorstw,
- wsparcie inicjatyw klastrowych lub innych w celu zrzeszania zainteresowanych przedsiębiorstw.

43 FENG – Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki, na lata 2021-2027. Główni beneficjenci programu: przedsiębiorstwa, sektor nauki, konsorcja przedsiębiorców oraz konsorcja przedsiębiorców z organizacjami badawczymi, instytucje otoczenia biznesu, ośrodki przedsiębiorczości, ośrodki innowacji, instytucje finansowe, nowoczesnagospodarka.gov.pl (dostęp: 03.08.2026).

44 PPKR – Plan Partnerstwa Krajowego i Regionalnego. Strategiczny zintegrowany dokument określający rozdysponowanie na poziomie krajowym środków z budżetu UE na lata 2028-34. Dokument jest aktualnie przygotowywany w procesie koordynowanym przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej.

45 Działania zaplanowane i realizowane w ramach Programu PEJ, przyjętego uchwałą Rady Ministrów w dniu 2 października 2020 r. oraz w ramach Programu wsparcia krajowego przemysłu do współpracy z energetyką jądrową jako dokumentu wykonawczego do Programu PEJ przyjętego w dniu 23 grudnia 2021 r.

Powyższe zestawienie nie ma charakteru zamkniętego i jest wynikiem przeprowadzonych dotychczas przez ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi[46] analiz w zakresie możliwości zaangażowania krajowego przemysłu w projekty jądrowe.

Głównym odbiorcą powyższych działań będą polskie przedsiębiorstwa jak również podmioty wyznaczone w art. 66 ustawy – Prawo atomowe[47] (w ramach tzw. systemu koordynacji) oraz polskie laboratoria i organizacje eksperckie zainteresowane uzyskaniem autoryzacji Prezesa PAA (tzw. TSO).

Dla skuteczniejszego i efektywniejszego rozwoju kompetencji jądrowych w polskim przemyśle planuje się ponadto rozwinąć szereg działań przy zaangażowaniu polskich uczelni technicznych i ośrodków naukowo-badawczych, np. w postaci uruchomienia programów stażowych i doktoratów wdrożeniowych przy założeniu nadrzędnych potrzeb krajowych przedsiębiorstw.

Podstawowym narzędziem umożliwiającym właściwą koordynację działań w ww. zakresie będzie *Program zaangażowania krajowego przemysłu w budowę i eksploatację elektrowni jądrowych*[48]. Program będzie zawierał informacje na temat szczegółowych działań i harmonogram ich realizacji. Wskazane w załączniku Nr 3 do niniejszego Programu PEJ k kwoty są uzupełnieniem istniejących lub projektowanych – nowych – instrumentów wsparcia krajowego przemysłu, będących w gestii innych podmiotów administracji rządowej, samorządowej oraz UE.

Dostawca technologii jądrowej oraz generalny wykonawca inwestycji jądrowych realizowanych w ramach Programu PEJ dokonają oceny możliwości zaangażowania w inwestycje polskich przedsiębiorstw. Zostaną również określone narzędzia oraz ścieżka podnoszenia kompetencji polskich przedsiębiorstw celem zwiększania udziału w realizacji projektów jądrowych w Polsce i na świecie.

Ponadto, w ramach każdej z inwestycji realizowanych w ramach Programu PEJ, przed zawarciem umowy głównej EPC (zaczynając od EJ1) zostanie sporządzony przez inwestora, w porozumieniu z dostawcą technologii oraz generalnym wykonawcą, a następnie przeanalizowany i zatwierdzony przez ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi szczegółowy plan zaangażowania krajowego przemysłu, obejmujący m.in.:

- Proponowany cel udziału krajowego przemysłu wyrażony w procentach wartości całości inwestycji oraz poszczególnych obszarów i jej etapów (usługi inżynieryjne, produkcja, prace budowlano-montażowe), nie mniejszy niż wskazany w Programie PEJ.
- Szczegółową definicję pojęcia „krajowy przemysł". Definicja „krajowy przemysł" rozumiana jest wedle zasady wartości dodanej dla polskiej gospodarki - jako wszelka faktycznie prowadzona działalność go-

46 Do 30 czerwca 2024 r. ministra właściwego do spraw energii.

47 Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2026 r. poz. 1 i 1097).

48 Program będzie opracowany i zatwierdzony przez ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi i będzie opierał się na założeniach zaktualizowanego Programu wsparcia krajowego przemysłu do współpracy z energetyką jądrową jako dokumentu wykonawczego do Programu PEJ przyjętego w dniu 23 grudnia 2021 r.

spodarcza na terenie Polski (tj. działalność przedsiębiorstw produkcyjnych, budowlano-montażowych oraz przedsiębiorstw inżynieryjnych). Przedstawicielstwa handlowe zarejestrowane w Polsce, oferujące wyłącznie sprzedaż produktów wyprodukowanych poza granicami kraju nie będą uznane jako „krajowy przemysł".

- Proponowaną metodykę obliczania i bieżącego raportowania tego udziału do ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi w trakcie realizacji inwestycji oraz szczegółowe zakresy proponowanych zleceń. W celu maksymalizacji korzyści dla polskiego przemysłu dostawca technologii wraz z generalnym wykonawcą winni również maksymalizować oraz udokumentować udział krajowego przemysłu na niższych poziomach łańcucha dostaw[49].
- Określenie partnerskiego modelu współpracy z polskim przemysłem obejmującego między innymi: przejrzysty system kwalifikacji poddostawców, równe traktowanie polskich podmiotów w stosunku do niepolskich konkurentów na etapie poszczególnych przetargów i zleceń, określenie do stosowania wymogów technicznych i jakościowych oraz ich europejskich czy krajowych odpowiedników, itd. Szczegółowy plan zaangażowania krajowego przemysłu będzie również określać zestaw wiążących, minimalnych standardów prawnych i finansowych, które będą stosowane we wszystkich umowach podwykonawczych zawieranych z polskimi podmiotami (tzw. Pakiet Ochrony Podwykonawców).
- Opis dodatkowych elementów, jak np.:
  - ulokowanie w Polsce określonych inwestycji produkcyjnych,
  - ulokowanie w Polsce centrów inżynieryjnych lub badawczo-rozwojowych,
  - proponowane rozwiązania w zakresie transferu technologii do krajowego przemysłu poprzez zobowiązanie generalnego wykonawcy, w ramach umowy EPC, do wdrożenia mechanizmów gwarantujących transfer kompetencji technicznych, technologicznych i organizacyjnych, w tym m.in. poprzez przeprowadzenie szkoleń, wdrożenie systemów zapewnienia jakości, a także praktyczne zaangażowanie polskich firm w realizację wybranych pakietów technologicznych oraz szerzej – do całego ekosystemu przemysłu jądrowego, w tym uczelni i ośrodków badawczych (rozumianego jako mierzalne wskaźniki transferu technologii i know-how do polskich firm, uczelni i instytutów badawczych),
  - proponowane rozwiązania w zakresie utworzenia podmiotów joint-venture z polskimi podmiotami ze wskazaniem szacowanych kwot inwestycji oraz planowanego poziomu zatrudnienia,
  - inne propozycje, które mogą wnieść wartość dodaną do polskiego przemysłu – do indywidualnego omówienia.

W zależności od potrzeb dla kolejnych inwestycji (w szczególności dla projektu EJ2) może zostać przygotowany odrębny plan lub aktualizacja planu dla projektu EJ1 uwzględniająca potrzeby projektu EJ2.

Polityka zaangażowania przemysłu kra-

49 Dotyczy to w szczególności obszarów projektu, które są częściowo poza aktualnymi możliwościami polskiego przemysłu, jednakże włączenie ich może odbywać się na zasadzie podwykonawstwa dalszego poziomu łańcucha dostaw.

jowego będzie realizowana w pełnej zgodności z prawem Unii Europejskiej, z poszanowaniem zasad jednolitego rynku. Za podstawę działań projakościowych i prokonkurencyjnych przyjmuje się mechanizmy przewidziane w Akcie w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie (NZIA), w szczególności możliwość stosowania w procedurach zakupowych kryteriów pozacenowych dotyczących odporności łańcucha dostaw, zrównoważonego rozwoju i cyberbezpieczeństwa.

Rolą ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi oraz inwestora każdego z projektów będzie dbałość o to, aby udział polskiego przemysłu był jak największy.

2.5. Wzmocnienie dozoru jądrowego i technicznego

2.5.1. Rola i zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki

Prezes PAA jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w zakresie określonym ustawą – Prawo atomowe oraz naczelnym organem dozoru jądrowego. Do zakresu działania Prezesa PAA należy wykonywanie zadań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju, a w szczególności sprawowanie nadzoru nad działalnością powodującą lub mogącą powodować narażenie ludzi i środowiska na promieniowanie jonizujące, w tym działalnością obiektów jądrowych, oraz przeprowadzanie kontroli w tym zakresie, w tym wydawanie decyzji w sprawach zezwoleń i uprawnień oraz innych decyzji przewidzianych w ustawie – Prawo atomowe.

Prezes PAA realizuje swoje zadania przy pomocy obsługującego go urzędu – Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) na wszystkich etapach powstawania i funkcjonowania obiektów jądrowych, począwszy od etapu oceny środowiskowej i lokalizacji, przez projektowanie, budowę, rozruch, eksploatację, aż do ich likwidacji. Jego zadaniem jest sprawdzenie wypełnienia przez inwestora wymagań bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałów jądrowych. W tym celu Prezes PAA dokonuje oceny przedłożonej dokumentacji i wykonuje niezbędne analizy bezpieczeństwa. Prezes PAA i inspektorzy dozoru jądrowego będą również prowadzić kontrole obiektu jądrowego w trakcie jego budowy, rozruchu i eksploatacji, a także kontrole dostawców i wytwórców urządzeń mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w elektrowni jądrowej.

Dla efektywnego wykonywania powierzonych zadań Prezes PAA musi posiadać odpowiednie uprawnienia zagwarantowane prawnie, niezależność w podejmowaniu decyzji dotyczących bezpieczeństwa jądrowego, adekwatne zasoby finansowe i organizacyjne oraz kompetentny personel ekspercki wspomagającego go urzędu. W celu zapewnienia niezależności organu

regulacyjnego od nieuprawnionego wpływu na wykonywanie zadań regulacyjnych w polskim porządku prawnym występuje wyraźne, funkcjonalne rozdzielenie właściwego organu regulacyjnego od organów zaangażowanych w promowanie lub wykorzystywanie energii jądrowej. Rozdział zadań z zakresu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej od tych dotyczących promowania i rozwoju energii jądrowej jest podstawowym wymogiem wynikającym z aktów prawa międzynarodowego[50]. W celu zapewnienia realizacji tej zasady także w przyszłości nadzór nad Prezesem PAA powinien, tak jak obecnie, sprawować organ, który nie jest właściwy w sprawach rozwoju i wykorzystywania energii jądrowej na potrzeby społeczno-gospodarcze kraju.

2.5.2. Wzmocnienie kadrowe PAA

Zdolność PAA do efektywnego wypełniania zadań dozoru jądrowego zależy przede wszystkim od posiadania wysoko wykwalifikowanej kadry pracowniczej. Nadzór regulacyjny nad realizacją inwestycji w zakresie projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych oraz dokonywanie systematycznej oceny sytuacji radiacyjnej kraju jest zadaniem Prezesa PAA, wymagającym zwiększenia stanu zatrudnienia w PAA o pracowników wyspecjalizowanych w wielu dziedzinach technicznych – takich jak: energetyka, elektrotechnika, automatyka, mechanika, budownictwo, inżynieria materiałowa, fizyka, chemia, geologia, informatyka, ochrona środowiska – oraz posiadających umiejętności posługiwania się specjalistycznymi narzędziami, w szczególności do obliczeń w zakresie analiz bezpieczeństwa, obejmujących analizy deterministyczne oraz probabilistyczne. Dodatkowe osoby będą musiały także dołączyć do zespołów zapewniających obsługę prawną, organizacyjną oraz finansową PAA.

Efektywne wykonywanie zadań przez pracowników dozoru jądrowego wymaga wieloletniego budowania kompetencji. Międzynarodową praktyką jest przyjmowanie do pracy w dozorze jądrowym doświadczonych pracowników z branży energetyki jądrowej. W sytuacji braku dostępnych kadr na rynku krajowym, jak w przypadku Polski, niezbędne jest co najmniej kilkuletnie wdrażanie pracownika do pracy w

50 Art. 8 ust. 2 Konwencji Bezpieczeństwa Jądrowego sporządzonej w Wiedniu 20 września 1994 r. (Dz.U. 1997 nr 42 poz. 262), art. 5 ust. 2 Dyrektywy Rady 2009/7/Euratom z dnia 25 czerwca 2009 r. ustanawiającej wspólnotowe ramy bezpieczeństwa jądrowego obiektów jądrowych (Dz.U. L 172 z 2.7.2009, s. 18–22), art. 6 ust. 1 Dyrektywy Rady 2011/70/Euratom z dnia 19 lipca 2011 r. ustanawiającej ramy wspólnotowe w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym i odpadami promieniotwórczymi (Dz.U. L 199 z 2.8.2011, s. 48–56), art. 76 ust. 1 lit. a Dyrektywy Rady 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiającej podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego oraz uchylającej dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom (Dz.U. L 13 z 17.1.2014, s. 1–73), art. 20 ust. 2 Wspólnej konwencji bezpieczeństwa w postępowaniu z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwa w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi sporządzonej w Wiedniu 5 września 1997 r. (Dz. U. z 2002 r. Nr 202, poz. 1704), art. 2A ust. 3 Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych sporządzonej w Wiedniu i otwartej do podpisu 3 marca 1980 r. w Wiedniu i Nowym Jorku w wersji zmienionej Poprawką z 2005 r. (Dz. U. z 1989 r. Nr 17, poz. 93, z 2006 r. Nr 235, poz. 1696) oraz liczne dokumenty międzynarodowego soft law ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

charakterze inspektora dozoru jądrowego lub analityka dozoru jądrowego. PAA przygotowała i wdrożyła system szkoleń dla kadry w zakresie bezpieczeństwa jądrowego oraz metodologii i kryteriów przeprowadzenia oceny dozorowej, a także prowadzenia kontroli obiektów jądrowych. Szkolenia te są realizowane w dużej mierze we współpracy z zagranicznymi instytucjami dozoru jądrowego. W momencie wyboru dostawcy technologii jądrowej, pogłębiana jest wymiana informacji i doświadczeń z instytucją dozoru jądrowego kraju dostawcy. Z uwagi na długotrwały proces dochodzenia do samodzielnej i efektywnej realizacji zadań dozorowych niezbędne jest zatrudnienie większości postulowanej kadry z odpowiednim wyprzedzeniem w stosunku do momentu otrzymania wniosku o wydanie zezwolenia na budowę elektrowni jądrowej. Ten okres jest wykorzystywany na intensywne przygotowanie kadry PAA do realizacji zadań związanych z procesem wydawania zezwoleń i nadzorem nad budową i eksploatacją elektrowni jądrowej.

Potrzeba wzmocnienia kadrowego wiąże się przede wszystkim z koniecznością zapewnienia odpowiednich zasobów finansowych po stronie PAA. Okres realizacji inwestycji elektrowni jądrowych będzie stwarzał duży popyt na nielicznych krajowych specjalistów. Sytuacja ta wiąże się z ryzykiem odpływu kadry do sektora prywatnego oferującego atrakcyjne wynagrodzenie. Z punktu widzenia efektywności działań w zakresie wykonywania dozoru jądrowego należy traktować to jako zagrożenie, w związku z czym muszą zostać podjęte działania zapobiegawcze, w dużej mierze oparte na niwelacji dysproporcji zarobkowej między PAA a komercyjnym sektorem jądrowym oraz wykorzystaniu czynników pozapłacowych. Konieczne jest zapewnienie konkurencyjnych, w stosunku do rynkowych, warunków zatrudnienia w PAA, które pozwolą na pozyskanie i utrzymanie ekspertów w szczególności w odniesieniu do stanowisk wymagających specjalistycznej wiedzy oraz unikalnych kompetencji. Dotychczasowe doświadczenia wynikające z realizacji zadań Prezesa PAA wynikających z Programu PEJ wskazują na istotne wyzwania w tym zakresie.

2.5.3. System organizacji wsparcia technicznego

Prezes PAA jest odpowiedzialny za ocenę spełnienia wymagań bezpieczeństwa oraz wydawanie stosownych decyzji i opinii. Na Prezesie PAA i pracownikach PAA będzie spoczywać końcowa odpowiedzialność za dokonanie prawidłowej oceny dozorowej oraz reglamentację działalności związanej z budową, rozruchem, eksploatacją i likwidacją obiektu jądrowego.

Część analiz i ekspertyz oraz inne usługi wsparcia eksperckiego w obszarze bezpieczeństwa jądrowego oraz poszczególnych dziedzin technicznych będzie musiała zostać zlecona podmiotom zewnętrznym. Ze względu na rozległy zakres oraz złożoność zagadnień technicznych, dozór jądrowy nie jest w stanie samodzielnie wykonać całej pracy analitycznej w ramach oceny dokumentacji przedłożonej przez inwestora na potrzeby procesów projektowania, budowy i eksploatacji elektrowni jądrowej. Dla wie-

lu specjalistycznych zagadnień, niezbędne do przeprowadzenia analizy będą wymagać większego nakładu osobowego, niż pozwolą na to zasoby kadrowe PAA. Ponadto, niektóre analizy i ekspertyzy będą wykonywane jednorazowo na potrzeby konkretnego etapu inwestycji, dlatego bardziej ekonomicznie uzasadnione jest zlecenie takich prac na zewnątrz, niż utrzymywanie zatrudnienia i kształcenie dodatkowych pracowników.

Praktyka związana z korzystaniem z organizacji wsparcia technicznego jest wspólna dla wszystkich regulatorów jądrowych. Zgodnie z zaleceniami MAEA, regulator jądrowy winien korzystać z usług niezależnych organizacji technicznych, wykonujących pracę analityczną i wspierających dozorowy proces decyzyjny. Organizacje te dysponują specjalistami i oprogramowaniem oraz sprzętem laboratoryjnym w wąskich dziedzinach wiedzy. Analizy i ekspertyzy oraz inne usługi wsparcia eksperckiego wykonane przez podmioty zewnętrzne będą wykorzystywane przez PAA przy realizacji zadań wynikających z Programu PEJ, w tym w szczególności w ocenie bezpieczeństwa elektrowni jądrowej i prowadzeniu kontroli dozorowych, na wszystkich etapach procesu inwestycyjnego.

Dodatkowo złożoność działań koniecznych do realizacji w dozorowym procesie decyzyjnym wymusza także konieczność wsparcia eksperckiego PAA przez wyspecjalizowane podmioty w obszarze planowania i koordynacji realizacji tego procesu.

PAA będzie miała zapewnione finansowanie na potrzeby podjęcia współpracy oraz wykonania analiz i ekspertyz, a także innych usług wsparcia techniczno-eksperckiego przez podmioty zewnętrzne. Koszty poniesione na ten cel zostaną częściowo zwrócone do budżetu państwa przez inwestora[51].

2.5.4. Zaplecze sprzętowe oraz infrastrukturalne

W celu właściwej realizacji zadań PAA na potrzeby Programu PEJ, konieczne jest zapewnienie środków finansowych umożliwiających budowę, zakup oraz utrzymanie sprzętu i oprogramowania, przeznaczonych do wykonywania analiz bezpieczeństwa oraz oceny dokumentacji złożonej przez inwestora. Ponadto, wzmacniany jest system monitoringu radiacyjnego kraju poprzez rozbudowę i modernizację sieci stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych wraz z programami wspomagającymi podejmowanie decyzji w sytuacjach kryzysowych. Konieczne jest także zapewnienie odpowiednich środków finansowych dla placówek podstawowych i specjalistycznych[52], w celu zagwarantowania odpowiedniego potencjału pomiarowego skażeń promieniotwórczych.

System monitoringu musi pozwalać organowi dozoru jądrowego na niezależną ocenę sytuacji radiacyjnej całego kraju, a zwłaszcza wokół elektrowni jądrowych oraz jej wpływu na środowisko i ludność. W tym celu Prezes PAA będzie prowadził

51 Art. 39e ust. 2 oraz art. 67d ustawy – Prawo atomowe (Dz. U. z 2026 r. poz. 1 i 1097).

52 W rozumieniu rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych (Dz.U. poz. 2030).

cykliczne pomiary obejmujące wszystkie komponenty środowiska, które pozwolą na weryfikację wyników monitoringu radiacyjnego wykonywanego przez operatora obiektu. W strukturach PAA została również utworzona ekipa dozymetryczna, dysponująca odpowiednim sprzętem do udzielenia wsparcia w prowadzeniu pomiarów dozymetrycznych w przypadku wystąpienia zdarzenia radiacyjnego.

Wykonywanie zadań dozoru jądrowego wymaga zapewnienia najwyższych standardów bezpieczeństwa w powierzchniach wykorzystywanych przez PAA umożliwiających pełną kontrolę nad systemami: zabezpieczeń pomieszczeń, teleinformatycznych oraz monitoringu radiacyjnego kraju. Jednocześnie zatrudnienie nowego personelu oraz zakup wyposażenia zwiększają potrzeby lokalowe PAA, które docelowo ulegną potrojeniu w stosunku do roku 2020. Powoduje to konieczność pozyskania dodatkowej przestrzeni co w konsekwencji prowadzi do potrzeby zapewnienia finansowania na cel zakupu własnej siedziby, której PAA obecnie nie posiada. Przestrzeń zaprojektowana zgodnie z potrzebami PAA zapewni warunki niezbędne do realizacji zadań na rzecz bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, wpłynie także na efektywność pracy specjalistów dozoru jądrowego oraz długofalową stabilność instytucji państwowej.

Dodatkowo, na terenie każdej lokalizacji elektrowni jądrowej inwestor przed rozpoczęciem budowy powinien zapewnić przestrzeń biurową dla inspektorów dozoru jądrowego nadzorujących w sposób ciągły realizację inwestycji.

2.5.5. Dozór techniczny w elektrowni jądrowej

Zadania realizowane przez PAA pozostają w ścisłym związku z zadaniami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT). Zgodnie z ustawą o dozorze technicznym[53] oraz rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu w elektrowni jądrowej[54], obowiązki UDT obejmują dozór techniczny nad znaczną częścią urządzeń składających się na część jądrową EJ i stanowiących podstawowe komponenty i instalacje elektrowni.

Zadania UDT dotyczą całego cyklu życia urządzeń od projektowania, przez wytwarzanie, montaż, rozruch, eksploatację aż po likwidację. Efektywna współpraca UDT z PAA jest kluczowa dla zapewnienia bezpieczeństwa budowy elektrowni jądrowych w Polsce, ale także dla zapewnienia płynnej i terminowej realizacji projektów w tym obszarze. Zaangażowanie UDT jest konieczne już od wczesnych etapów, jeszcze przed rozpoczęciem samej budowy, w szczególności w zakresie: uprawniania zakładów oraz oceny dokumentacji projektowej. Oznacza to, że instytucja ta musi angażować niezbędne zasoby już teraz.

W celu prawidłowej realizacji zadań, UDT potrzebuje zapewnienia finansowania do pozyskania, przeszkolenia i utrzymania niezbędnej kadry w obszarze energety-

53 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz. 1321 z poźn. zm.).

54 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu w elektrowni jądrowej (Dz.U. 2014 poz. 111).

ki jądrowej. UDT jako państwowa osoba prawna, działająca na podstawie ustawy o dozorze technicznym, nie jest finansowany z budżetu państwa. Ze względu na swój status prawny podlega jednak ograniczeniom w zakresie samodzielnego kształtowania polityki finansowej. Konieczne jest wsparcie UDT w zaplanowaniu i zabezpieczeniu zasobów w budżecie UDT, tak aby gwarantowały one przygotowanie organizacji na odpowiednim poziomie. Zasadnym jest także umożliwienie UDT korzystania ze środków zewnętrznych, w tym funduszy europejskich i dotacji krajowych. Zasoby potrzebne z punktu widzenia organizacji i jej obowiązków rozciągają się od kompetencji kadrowych, wiedzy i doświadczenia inspektorów i związanych z tym potrzeb finansowych, przez zabezpieczenie dostępu do dokumentów normalizacyjnych, aż po zaplecze sprzętowe i laboratoryjne potrzebne do wykonywania inspekcji, badań materiałowych, badań niszczących i nieniszczących na potrzeby projektów jądrowych. Zgodnie z zapisami Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej, UDT będzie potrzebował niemal 100 etatów technicznych na każdy blok jądrowy, aby skutecznie gwarantować bezpieczeństwo projektów jądrowych.

System prawny dla dozoru technicznego jest kompletny i skuteczny w gwarantowaniu bezpieczeństwa technicznego w środowisku przemysłowym w Polsce. Dozór techniczny w obszarze elektrowni jądrowych jest także opisany kompletem niezbędnych aktów prawnych. Potrzebne są tutaj jedynie niewielkie zakresowo, choć istotne z punktu widzenia płynności realizacji projektu, zmiany prawne. Zidentyfikowane potrzeby koncentrują się w przepisach ustawy o dozorze technicznym oraz rozporządzeniach wykonawczych do tej ustawy. Potrzeba zmian wynika z konieczności dostosowania przepisów do wybranej konkretnej technologii, dostosowania procesu uzyskiwania uprawnień zakładów do szczególnych potrzeb energetyki jądrowej oraz zapewnienia ochrony informacji związanych z obiektami jądrowymi. Zmiany powinny mieć charakter ewolucyjny i być nakierowane na usprawnienie funkcjonowania ustanowionego w prawie systemu dozoru technicznego.

2.6. Komunikacja, informacja społeczna oraz zaangażowanie interesariuszy

Poparcie społeczne dla energetyki jądrowej - podobnie jak dla wielu innych obiektywnie bezpiecznych technologii - rośnie wraz ze wzrostem poziomu wiedzy na jej temat. Rola edukacji i informacji społecznej jest kluczowa w procesie realizacji Programu PEJ[55]. Istotne jest zapewnienie społeczeństwu aktualnej, obiektywnej i rzetelnej wiedzy z zakresu energii i energetyki jądrowej, opartej na podstawach naukowych. Przyczyni się to do wzrostu poziomu edukacji i zwiększenia świadomości obywateli na temat tej technologii.

W procesie realizacji Programu PEJ najważniejsze role edukacyjno-informacyjne pełnią: minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi z obsługującym go urzędem (art. 108a pkt 3 ustawy – Prawo atomowe) oraz Prezes PAA - w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Ponadto za informowanie społeczeństwa o stanie bezpieczeństwa eksploatacyjnego obiektów odpowiedzialni są operatorzy i inwestorzy obiektów jądrowych oraz składowisk odpadów promieniotwórczych. Istotną rolę będą także pełnić Lokalne Punkty Informacyjne - prowadzone przez inwestora obiektu energetyki jądrowej, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo atomowe (art. 39m).

Za prowadzenie działań edukacyjno-informacyjnych – skierowanych do ogółu społeczeństwa w zakresie Programu PEJ - odpowiada urząd obsługujący ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi. Działania te prowadzone są z wykorzystaniem logotypu: “Polski Atom”. Za działania edukacyjno-informacyjne dotyczące projektu budowy elektrowni jądrowych, w szczególności skierowane do mieszkańców regionów, gdzie realizowane są inwestycje, odpowiada inwestor.

Brak odpowiedniej wiedzy na temat energetyki jądrowej oraz błędne informacje i stereotypy mogą być powodem negatywnych postaw obywateli w kontekście rozwoju programu jądrowego w Polsce. Dlatego należy w pierwszej kolejności zadbać o stałe dostarczanie kompleksowej i rzetelnej wiedzy na temat tego nowego dla świadomości Polaków źródła energii.

Pozyskanie i utrzymanie przychylności społecznej wymagają czasu i wysiłku związanego przede wszystkim z szeroką informacją i edukacją, skierowaną do określonych grup docelowych. Działania te powinny być prowadzone nieprzerwanie, przy zachowaniu odpowiedniego profilowania zakresu informacji oraz doboru odpowiednich narzędzi, w tym wykorzystania Internetu (także mediów społecznościowych) oraz mediów elektronicznych, ale także komunikacji bezpośredniej np. w formie lekcji pokazowych dla uczniów szkół podstawowych i średnich, a także szkoleń dla nauczycieli o tym, jak uczyć o energii jądrowej.

55 Danae Sp. z o.o., *Raport końcowy z badania sondażowego dotyczącego opinii społeczeństwa na temat rozwoju energetyki jądrowej w Polsce*, zrealizowanego na zlecenie Ministerstwa Klimatu i Środowiska, 2022.

Najważniejszym celem prowadzenia działań edukacyjno-informacyjnych w ramach Programu PEJ jest pozyskanie świadomego poparcia i zbudowanie zaufania społecznego dla energetyki jądrowej w Polsce. Zapewnienie wysokiego poziomu wiedzy i utrzymanie stabilnego poziomu akceptacji społecznej dla energetyki jądrowej jest możliwe poprzez systematyczne działania oparte o kompetentną, jasną i interesującą komunikację. Główną zasadą działania wszystkich podmiotów jest pełna transparentność.

Istotnym elementem utrzymywania poparcia dla rozwoju energetyki jądrowej są również zapobieganie skutkom dezinformacji oraz przygotowanie ewentualnej komunikacji kryzysowej. Planowane działania edukacyjno-informacyjne uwzględnią te czynniki.

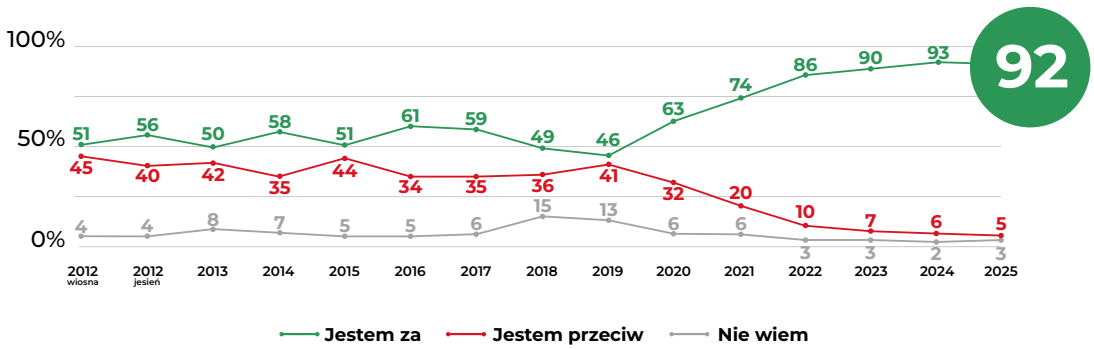
W zakresie budowy akceptacji społecznej i edukacji prowadzone działania musza uwzględniać wszystkich kluczowych interesariuszy:

- organy administracji centralnej,
- inwestorów,
- władze samorządowe,
- mieszkańców,
- organizacje pozarządowe, w szczególności organizacje naukowe propagujące wiedzę o energii jądrowej.

Obecnie za budową elektrowni jądrowych w Polsce opowiada się 91,9%[56] społeczeństwa – zgodnie z badaniem przeprowadzonym na przełomie listopada i grudnia 2025 r.

Gdyby poproszono Pana(ią) o zajęcie **jednoznacznego stanowiska w sprawie budowy elektrowni jądrowych** w naszym kraju, czy był(a)by Pan(i) za, czy też przeciw?

Porównanie pomiarów [wartości w %]



Źródło: Badanie dotyczące tematyki rozwoju energetyki jądrowej w Polsce zostało zrealizowane na zlecenie Ministerstwa Energii przez agencję badawczą ASM Research Solutions Strategy Sp. z o.o. w listopadzie i grudniu 2025 roku.

56 Badanie dotyczące tematyki rozwoju energetyki jądrowej w Polsce zostało zrealizowane na zlecenie Ministerstwa Energii przez agencję badawczą ASM Research Solutions Strategy Sp. z o.o. w listopadzie i grudniu 2025 r.

Poparcie społeczne dla budowy elektrowni jądrowej w jej bezpośrednim sąsiedztwie wśród mieszkańców gminy Choczewo, gdzie zaplanowana jest jej budowa, utrzymuje się na poziomie 67 proc. Podobny poziom poparcia dla inwestycji (66 proc.) zanotowano w regionie planowanej inwestycji, tj. w powiatach wejherowskim, puckim i lęborskim[57].

Stabilne i świadome poparcie społeczne dla energetyki jądrowej jest jednym z najważniejszych warunków realizacji Programu PEJ. Badanie poziomu poparcia w skali całego kraju jest prowadzone co roku od 2012 r. z wykorzystaniem tej samej metodologii. W celu monitorowania zmian i trendów badanie to powinno być kontynuowane co roku.

Podzadania do działań edukacyjno-informacyjnych realizowanych w ramach Programu PEJ znajdują się w załączniku 2, a mierniki ich realizacji - w załączniku 4.

57 Badanie PBS na próbie 2800 Polaków, zrealizowane techniką CAPI, zrealizowane na przełomie listopada oraz grudnia 2023 r., na zlecenie Polskich Elektrowni Jądrowych Sp. z o.o.

Załączniki



Załącznik 1. Kluczowe kamienie milowe w realizacji inwestycji

Kluczowe kamienie milowe dla pierwszej elektrowni jądrowej (Lubiatowo-Kopalino)

2028 Rozpoczęcie budowy (pierwszy beton jądrowy)

2036 Rozpoczęcie komercyjnej pracy bloku 1

2037 Rozpoczęcie komercyjnej pracy bloku 2

2038 Rozpoczęcie komercyjnej pracy bloku 3

Kluczowe kamienie milowe dla drugiej elektrowni jądrowej (EJ2)[58]

2027 Wybór partnera strategicznego (technologii)

2028 Wskazanie lokalizacji

2032 Rozpoczęcie budowy (pierwszy beton jądrowy)

2040 Rozpoczęcie komercyjnej pracy bloku 1

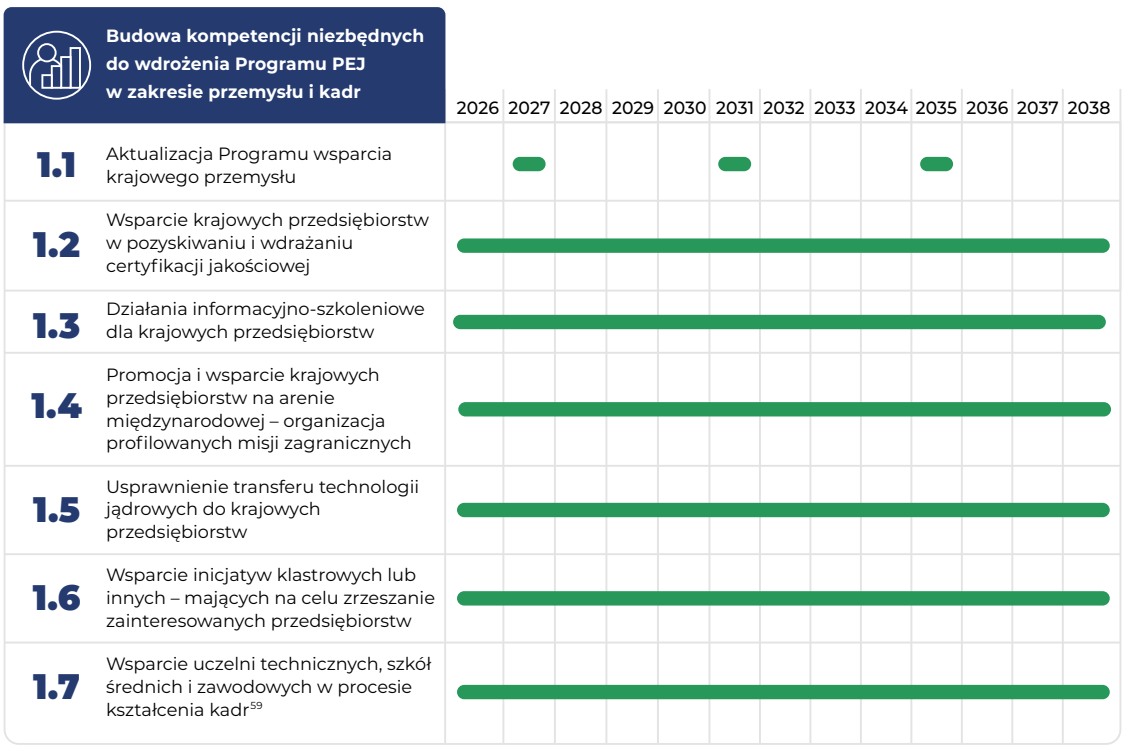
2041 Rozpoczęcie komercyjnej pracy bloku 2

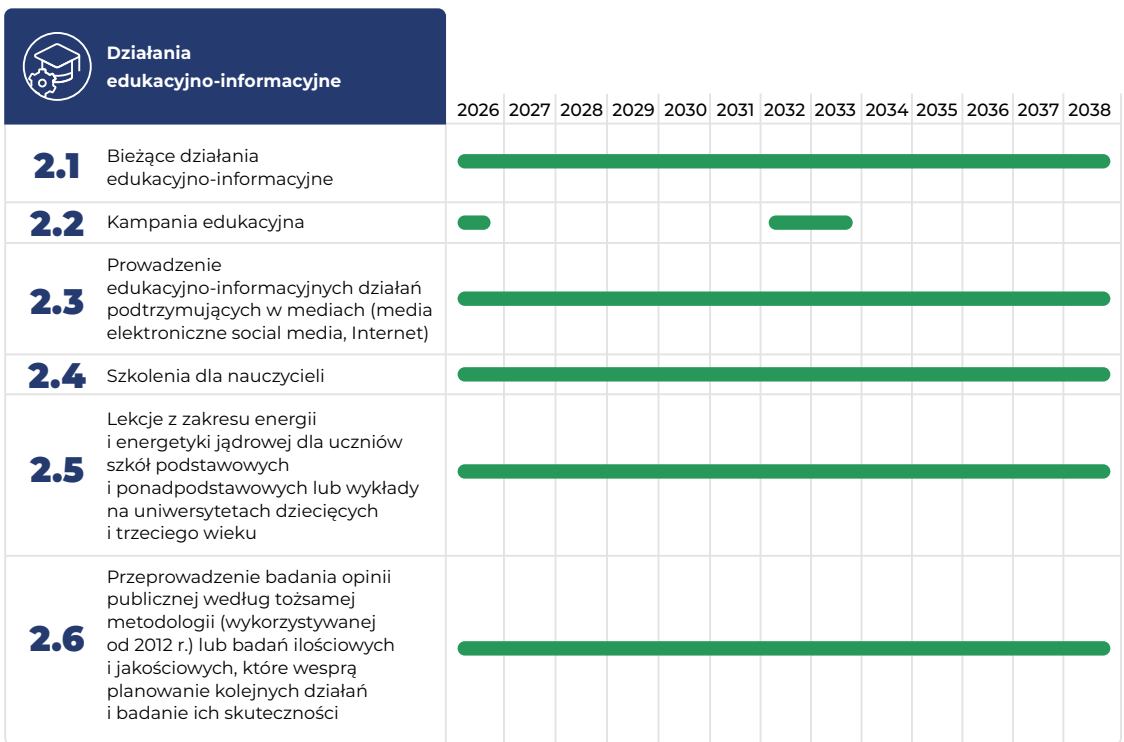
W przypadku realizacji większej liczby bloków (w zależności od wyboru technologii) kolejne bloki będą uruchamiane w kolejnych latach.

58 Ze względu na wczesny etap przygotowania na jakim znajduje się projekt EJ2 należy wszystkie daty osiągnięcia kluczowych kamieni milowych traktować jako wstępne. Dokładne daty zależeć będą między innymi od przebiegu postępowania konkurencyjnego, wyników badań lokalizacji czy wybranej technologii. Określenie dokładniejszego harmonogramu prac będzie możliwe po przygotowaniu wstępnych studiów wykonalności i wyborze partnera technologicznego.

Załącznik 2. Zadania do wykonania

a) Zadania ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi





59 Podzadanie realizowane wspólnie z ministrem właściwym do spraw nauki i szkolnictwa wyższego.

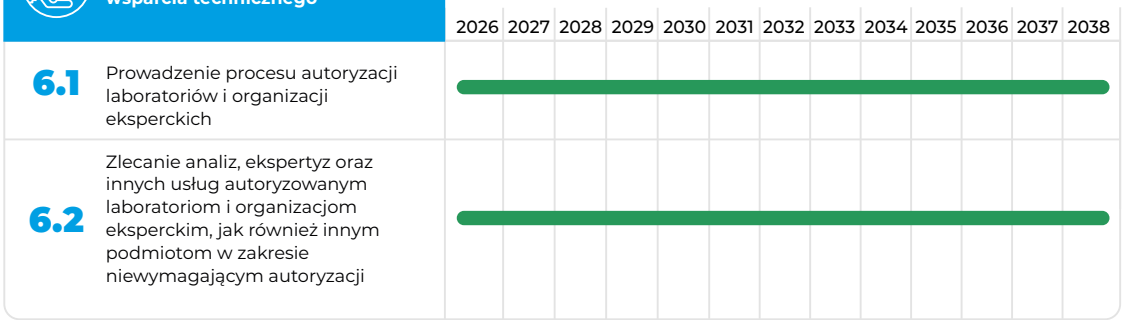
Ekspertyzy i analizy		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
3.1	Wykonywanie analiz związanych z wdrażaniem i aktualizacją Programu PEJ													

b) Zadania Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki – wzmocnienie dozoru jądrowego

Wzmocnienie kadrowe i budowa kompetencji PAA		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
4.1	Prowadzenie rekrutacji pracowników PAA													
4.2	Współpraca i wymiana doświadczeń z dozorem jądrowym kraju dostawcy technologii													
4.3	Udział pracowników PAA w specjalistycznych szkoleniach krajowych i zagranicznych – budowanie kompetencji PAA													
4.4	Przygotowanie dokumentacji wspierającej proces wydawania zezwoleń i prowadzenia kontroli													
4.5	Współpraca z krajowymi organami w systemie koordynacji kontroli i nadzoru													

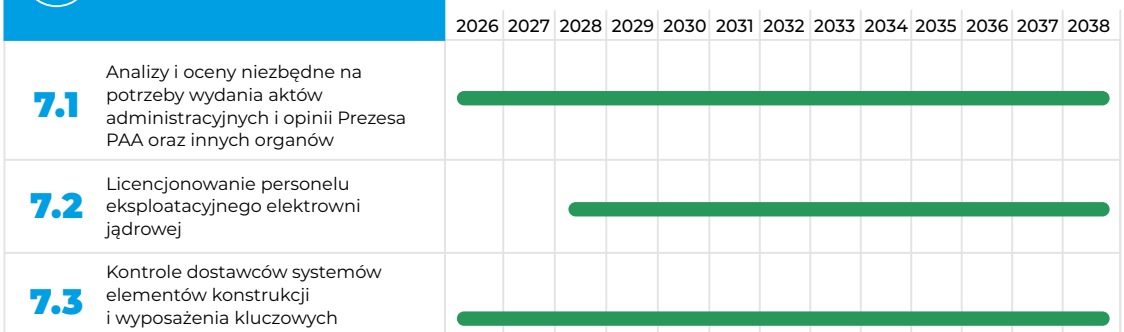
Dostosowanie zaplecza sprzętowego i infrastrukturalnego PAA do zadań wynikających z Programu PEJ		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
5.1	Dostosowanie zaplecza sprzętowego i infrastrukturalnego do potrzeb PAA													
5.2	Zakup, wdrożenie i utrzymanie systemów informatycznych w tym do analiz bezpieczeństwa, zarządzania projektami, dokumentami i kontrolami													
5.3	Zakup niezbędnych norm technicznych krajowych i międzynarodowych oraz udział w szkoleniach dotyczących ich zastosowania													
5.4	Rozbudowa systemu monitoringu radiacyjnego kraju wraz z programami wspomagającymi proces podejmowania decyzji w sytuacjach kryzysowych													

System organizacji wsparcia technicznego



6.1	Prowadzenie procesu autoryzacji laboratoriów i organizacji eksperckich
6.2	Zlecanie analiz, ekspertyz oraz innych usług autoryzowanym laboratoriom i organizacjom eksperckim, jak również innym podmiotom w zakresie niewymagającym autoryzacji

Licencjonowanie, nadzór oraz pozostałe zadania Prezesa PAA



7.1	Analizy i oceny niezbędne na potrzeby wydania aktów administracyjnych i opinii Prezesa PAA oraz innych organów
7.2	Licencjonowanie personelu eksploatacyjnego elektrowni jądrowej
7.3	Kontrole dostawców systemów elementów konstrukcji i wyposażenia kluczowych dla bezpieczeństwa jądrowego
7.4	Kontrola dozorowa prowadzona na terenie budowy
7.5	Działania komunikacyjno-informacyjne
7.6	Pozostałe zadania związane z realizacją roli Prezesa PAA w realizacji Programu PEJ

Załącznik 3. Wydatki związane z realizacją Programu polskiej energetyki jądrowej na zadania realizowane przez organy administracji

Wykonane i przewidywane wydatki w latach 2026–2038 związane z realizacją Programu PEJ (w tys. zł). Środki budżetu państwa w ramach programu wieloletniego Programu PEJ.

Instytucja/działanie	Wydatki do 2038 r.	Kwoty w tys. PLN												
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1. Urząd obsługujący ministra właściwego do spraw gospodarki surowcami energetycznymi	203 000	17 500	18 000	18 000	17 750	17 250	17 250	17 750	17 250	13 750	13 250	12 250	12 250	10 750
w tym: a) Budowa kompetencji niezbędnych do wdrożenia Programu PEJ w zakresie przemysłu i kadr	121 500	3 000	11 000	12 000	12 500	12 000	11 500	11 000	10 500	9 000	8 000	7 000	7 000	7 000
b) Działania informacyjno-edukacyjne	71 500	14 000	6 000	5 000	4 500	4 500	5 000	6 000	6 000	4 000	4 500	4 500	4 500	3 000
c) Wykonywanie analiz związanych z wdrażaniem i aktualizacją Programu PEJ oraz dokumentów powiązanych	10 000	500	1 000	1 000	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
2. Państwowa Agencja Atomistyki – wzmocnienie dozoru jądrowego	1 231 775	36 942	55 731	65 644	75 729	91 117	96 183	101 433	107 499	108 619	123 790	117 482	123 063	128 543
a) Wzmocnienie kadrowe i budowa kompetencji PAA	943 808	19 675	36 881	48 474	56 754	64 844	74 106	78 786	83 105	86 949	92 089	96 227	100 647	105 271
b) Dostosowanie zaplecza sprzętowego i infrastrukturalnego PAA do zadań wynikających z Programu PEJ c) System organizacji wsparcia technicznego d) Licencjonowanie, wykonywanie zadań kontrolnych oraz pozostałych zadań towarzyszących realizacji zadań PAA wynikających z Programu PEJ	287 967	17 267	18 850	17 170	18 975	26 273	22 077	22 647	24 394	21 670	31 701	21 255	22 416	23 272
razem	**1 434 775**	**54 442**	**73 731**	**83 644**	**93 479**	**108 367**	**113 433**	**119 183**	**124 749**	**122 369**	**137 040**	**129 732**	**135 313**	**139 293**

Załącznik 4. Mierniki realizacji Programu polskiej energetyki jądrowej w zakresie działań realizowanych przez organy administracji

Program PEJ będzie monitorowany na poziomie celu, zadań, działań i kierunków interwencji. Monitoringiem objęte będą również mierniki realizacji poszczególnych działań. Minister właściwy do spraw gospodarki surowcami energetycznymi monitoruje realizację Programu PEJ i jest odpowiedzialny za opracowanie, co cztery lata, sprawozdania z realizacji Programu PEJ i przedłożenie go Radzie Ministrów, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo atomowe (art. 108e).

Rozwój zasobów ludzkich	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Przygotowanie aktualizacji Planu rozwoju zasobów ludzkich na potrzeby energetyki jądrowej		**1**				**1**				**1**			

Zaangażowanie krajowego przemysłu oraz budowa kompetencji przemysłowych	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Zaangażowanie krajowego przemysłu (skumulowany minimalny udział procentowy w całości wartości każdego projektu, %) w przypadku pierwszego reaktora (EJ1)*	**1**	**3**	**6**	**12**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**37**	**40**		
Zaangażowanie krajowego przemysłu (skumulowany minimalny udział procentowy w całości wartości każdego projektu, %) w przypadku drugiego reaktora EJ1 [i trzeciego reaktora (EJ1)]*		**1**	**4** [1]	**8** [4]	**14** [10]	**18** [15]	**25** [20]	**32** [28]	**36** [35]	**40** [40]	**42** [45]	**45** [47]	[50]
Liczba zrealizowanych projektów szkoleniowych lub edukacyjnych dla przemysłu (szt.)	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
Liczba misji zagranicznych lub forów biznesowych w kraju (szt.)	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Liczba zrealizowanych projektów edukacyjnych dla sektora szkolnictwa wyższego, szkół średnich lub zawodowych (szt.)	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**

* zakładany - skumulowany - udział krajowego przemysłu (w ramach każdego reaktora) może ulegać zmianie w zależności od postępu prac i będzie rozumiany jako zakontraktowana wielkość prac, usług i dostaw

Wzmocnienie dozoru jądrowego – Państwowej Agencji Atomistyki	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Zatrudnienie specjalistów dozoru jądrowego (liczba zatrudnionych osób)	**97**	**115**	**138**	**148**	**157**	**165**	**168**	**169**	**169**	**171**	**171**	**171**	**171**
Szkolenia przeznaczone na wdrożenie zatrudnionych specjalistów (łączna liczba osobodni szkoleniowych rocznie)	**1084**	**1136**	**1380**	**1304**	**1364**	**1416**	**1380**	**1364**	**1408**	**1392**	**1368**	**1368**	**1368**
Rozbudowa sieci stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych (liczba funkcjonujących stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych)	**75**	**83**	**93**	**99**	**104**	**112**	**122**	**133**	**144**	**145**	**145**	**145**	**145**

Działania edukacyjno-informacyjne	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Artykuły/ audycje / spoty / programy o energetyce jądrowej w prasie ogólnopolskiej / Internecie / ogólnopolskich stacjach radiowych / w ogólnopolskiej telewizji / w Internecie	**0**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**0**	**0**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
Kampania edukacyjna	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Cykl szkoleń dla nauczycieli	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Cykl lekcji w szkołach lub wykładów	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
Przeprowadzenie badania opinii publicznej według tożsamej metodologii, wykorzystywanej od 2012 r.	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

* w obszarze działań edukacyjno-informacyjnych wypełnieniem rocznego miernika będzie realizacja przynajmniej 4 z 5 wskazanych działań

Załącznik 5. Wnioski ze strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Ocena skutków wdrożenia Programu PEJ zawarta jest w Prognozie oddziaływania na środowisko. Wnioski ze strategicznej oceny, zawierające uzasadnienie przyjętego Programu zawarto w dokumencie pod nazwą *Pisemne podsumowanie zawierające wyniki strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oraz uzasadnienie wyboru Programu polskiej energetyki jądrowej*. Do Programu PEJ, poprzez niniejszy załącznik, wprowadzono następujące zapisy będące efektem przeprowadzonej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko:

- Zasadniczym celem i pozytywnym skutkiem środowiskowym wdrożenia Programu PEJ ma być minimalizacja negatywnych oddziaływań, związanych obecnie z działaniem sektora energetycznego, szczególnie poprzez obniżenie kosztów społecznych związanych z produkcją energii jak również redukcję emisji gazów cieplarnianych.
- Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko niezwykle istotnym aspektem jest wybór lokalizacji przyszłych elektrowni jądrowych. Przy wyborze lokalizacji należy uwzględnić oraz przeanalizować możliwości technologiczne i efektywność ekonomiczną skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej w EJ. Jak wykazano w Prognozie Oddziaływania na Środowisko, jest to wariant pozwalający na znaczącą minimalizację negatywnych skutków środowiskowych EJ. Możliwość zastosowania układu kogeneracyjnego powinna być jednym z czynników rozważanych przy wyborze lokalizacji elektrowni jądrowych w Polsce.

Działania ograniczające możliwą skalę konfliktów społecznych

Rozwój nowych kierunków pozyskiwania energii elektrycznej w Polsce, a w szczególności rozwój energetyki jądrowej, wymaga zgody i akceptacji społeczeństwa. Rozwój energetyki jądrowej powinien być prowadzony w sposób zapobiegający eskalacji potencjalnych konfliktów społecznych, przy pełnej transparentności działań i dialogu ze wszystkimi zainteresowanymi sprawą stronami. Ważne jest, aby oprócz stosowania najlepszych praktyk i technologii zapewniających bezpieczeństwo elektrowni jądrowej, zrealizować zamierzone cele, tj. dostarczać energii taniej i „czystej ekologicznie", dbając o stan środowiska i poprawiając jakość życia mieszkańców kraju. Finalnie elektrownie jądrowe muszą stać się elementem dywersyfikującym źródła energii, prowadząc do zaspokojenia potrzeb i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Każdy obywatel musi mieć przy tym niezbywalne prawo do informacji na temat funkcjonowania elektrowni i jej wpływu na otoczenie (o ile informacja nie będzie zagrażała bezpieczeństwu obiektu). Do tego niezbędne jest wprowadzenie programu informacyjnego i edukacyjnego. Program ten nie może mieć charakteru propagandy na rzecz energetyki jądrowej. Powinien natomiast dostarczać społeczeństwu rzetelnych informacji oraz wskazywać na atuty i wady energii jądrowej i jej miejsce wśród innych metod pozyskiwania energii.

Działania na etapie oceny oddziaływania na środowisko

Kompleksowe uwzględnienie niezbędnej infrastruktury, która musi zostać wybudowana na potrzeby lokalizacji EJ i wydanie jednej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla całego przedsięwzięcia.

Wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach powinien zostać złożony po zakończeniu wstępnych prac eksperckich mających na celu ocenę wpływu na środowisko dla minimum dwóch równorzędnych lokalizacji. Wybór preferowanej przez inwestora lokalizacji powinien nastąpić po zakończeniu wstępnej oceny wpływu elektrowni jądrowej na środowisko. Wyniki powinny zostać opublikowane i udostępnione społeczeństwu. Dopiero na podstawie uzyskanych informacji powinien zostać dokonany wybór lokalizacji. Dla wybranej lokalizacji złożony zostanie wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Takie podejście zagwarantuje, że kwestie ochrony środowiska będą rozważane na tym samym poziomie istotności co kwestie społeczne i gospodarcze.

Załącznik 6. Powiązania z innymi dokumentami strategicznymi

Plany dotyczące wprowadzenia energetyki jądrowej pozostają w obszarze zainteresowań państwa polskiego od długiego czasu. Jeszcze w 1990 r. mimo zamknięcia projektu budowy EJ Żarnowiec zarówno Rada Ministrów w *Założeniach polityki energetycznej państwa do 2010 r.*, jak i Sejm w uchwale dotyczącej tego dokumentu[60] przewidywały możliwość wdrożenia energetyki jądrowej po roku 2000. W 2005 r. Rada Ministrów zdecydowała o umieszczeniu energetyki jądrowej w *Polityce energetycznej Polski do 2025 r.*[61] w celu dywersyfikacji źródeł energii oraz w celu ograniczenia emisji dwutlenku węgla i siarki. Kolejnym dokumentem rządowym o bardzo dużym znaczeniu dla dalszych prac nad wdrożeniem energetyki jądrowej w Polsce była uchwała Rady Ministrów nr 4/2009 z dnia 13 stycznia 2009 r.[62] uznająca za niezbędne przygotowanie Programu PEJ. Jako uzupełnienie do ww. uchwały Rada Ministrów w dniu 11 sierpnia 2009 r. przyjęła ramowy harmonogram działań dla energetyki jądrowej. W 2011 r. Sejm przyjął na wniosek Rady Ministrów pakiet ustaw umożliwiających budowę w Polsce elektrowni jądrowych (tylko 1 głos sprzeciwu). Pakiet legislacyjny był szeroko konsultowany ze społeczeństwem na kilku etapach (projekt założeń, projekt ustawy, rozporządzenia). W 2014 r. Rada Ministrów przyjęła Program PEJ po kilkukrotnych, dokładnych i długotrwałych konsultacjach społecznych, w tym transgranicznych[63].

W obecnym systemie zarządzania rozwojem państwa należy wskazać na dwa kluczowe dokumenty.

Funkcję strategii długoterminowej pełni *Koncepcja Rozwoju Kraju do 2050* (KRK2050)[64]. Dokument ten określa globalne trendy rozwojowe, ich potencjalny wpływ na Polskę oraz możliwe scenariusze rozwoju, a także rekomenduje strategiczne wybory w ramach polityk publicznych w perspektywie roku 2050.

Wdrożenie energetyki jądrowej jest wykazane w obszarze *Nowoczesna gospodarka respektująca środowisko naturalne i klimat (transformacja energetyczna)*, (s. 37) gdzie KRK2050 wskazuje, że:

„Potrzebna jest bardziej zdecydowana niż dotychczas redukcja emisji gazów cieplarnianych (Mapa 6) poprzez zmianę struktury wytwarzania energii – decentralizację i dywersyfikację źródeł wytwarzania w oparciu o zrównoważone korzystanie w dużej

60 Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 listopada 1990 r. w sprawie założeń polityki energetycznej Polski do 2010 r. (M.P. nr 43, poz. 332).

61 Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2005 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2025 r. Polityka energetyczna Polski do 2025 r., przyjęta przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r. (M.P. nr 42, poz. 562). Załącznikiem do obwieszczenia jest Polityka energetyczna Polski do 2025 r., przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 r.

62 Uchwała nr 4/2009 Rady Ministrów z dnia 13 stycznia 2009 r. w sprawie działań podejmowanych w zakresie rozwoju energetyki jądrowej (niepublikowana).

63 Uchwała nr 15/2014 Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2014 r. w sprawie programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej" (M.P. poz. 502).

64 Uchwała nr 93/2025 Rady Ministrów z dnia 25 lipca 2025 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Rozwoju Kraju 2050 (M.P. poz. 781).

mierze z odnawialnych zasobów. Wymagać to będzie udziału odnawialnych i alternatywnych źródeł energii w miksie energetycznym, m.in. OZE (np. farm wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych), wykorzystania biomasy, wodoru oraz energii jądrowej. Jednocześnie redukcja emisji z energetyki nie powinna być celem samym w sobie i przy wszystkich wprowadzanych zmianach kluczowe jest utrzymanie i zapewnienie w przyszłości stabilności dostaw energii."

Drugim najważniejszym dokumentem planistycznym jest *Strategia Rozwoju Polski do 2035 r.* (SRP2035), przewidziana jako strategia średnioterminowa, która zastąpi *Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*[65]. Dokument ten znajduje się na etapie przyjęcia przez Radę Ministrów, gdzie został skierowany w marcu 2026 r.

W zapisach projektu SRP2035 wdrożenie energetyki jądrowej jest uwzględnione w celu gospodarczym, w obszarze działania państwa pn. *Zapewnienie dostaw i stabilnych cen energii*, gdzie określono:

„W perspektywie realizacji Strategii system energetyczny przejdzie diametralną zmianę, której efektem będzie zapewnienie jednocześnie: (i) bezpieczeństwa dostaw; (ii) niższej emisyjności sektora oraz (iii) stabilnych cen energii. Jej podstawą będzie intensywny rozwój odnawialnych źródeł energii połączony z inwestycjami w moce bilansujące, głównie elektrownie gazowe i magazyny energii, a także inwestycjami w energetykę jądrową".

Energetyka jądrowa jest także podstawą jednego z sześciu planowanych obszarów strategicznej interwencji (OSI) tj. *OSI elektrowni jądrowej i morskiej energetyki wiatrowej*.

W części wdrożeniowej dokumentu energetyka jądrowa zawarta jest w:

- celu 2 – *Tworzenie warunków dla konkurencyjnej i sprawiedliwej gospodarki, z poszanowaniem dla środowiska i klimatu,*
  - priorytecie 2.5 – *Transformacja energetyczna,*
    - kierunku 3 – *Rozwój energetyki jądrowej z jak największym wykorzystaniem krajowego potencjału przemysłowego i naukowego.*

Ponadto w związku z wydaniem *Rekomendacji dla planowania interwencji z zakresu polityki regionalnej w strategiach rozwoju*[66] – do stosowania do czasu przyjęcia przez Radę Ministrów *Strategii Rozwoju Polski do 2035 r.* w przedmiotowym dokumencie w obszarze otoczenia elektrowni jądrowej i morskiej energetyki wiatrowej, wskazano jako istotę celu interwencji wsparcie rozwoju obszarów położonych w otoczeniu strategicznych inwestycji energetycznych w północnej części Polski. Inwestycje te obejmują elektrownię jądrową Lubiatowo-Kopalino w gminie Choczewo oraz obszar przyłączenia morskich elektrowni wiatrowych do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

65 Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P. poz. 260).

66 Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Rekomendacje dla planowania interwencji z zakresu polityki regionalnej w strategiach rozwoju*, https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/strategia-rozwoju-polski-do-2035-r- (dostęp: 03.08.2026).

W kontekście Unii Europejskiej Program PEJ jest zgodny ze strategią Komisji Europejskiej z 2018 r. pn. *Czysta planeta dla wszystkich*[67]. Program PEJ wpisuje się w cele dokumentu pn. *Europejski Zielony Ład*[68], który stanowi główny dokument o charakterze strategicznym dla UE, nakreślający cel osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 r. Jakkolwiek UE pozostawia państwom członkowskim swobodę w kształtowaniu miksu energetycznego, należy zwrócić uwagę, że od momentu pełnoskalowej agresji militarnej Rosji na Ukrainę w 2022 r. energetyka jądrowa zyskała na znaczeniu jako element polityki energetycznej Unii Europejskiej. Uwzględniają to dokumenty takie jak REPowerUE, czy NZIA[69].

W latach 2024—2026 Komisja Europejska przyjęła dalsze dokumenty odnoszące się do sektora jądrowego,) *Strategię na rzecz SMR*[70], oraz strategię na rzecz inwestycji w czystą energię[71].

Program PEJ wpisuje się w cele dla UE nakreślone w ww. dokumentach. W szczególności plany dotyczące wdrożenia energetyki jądrowej w Polsce są spójne z *8. przykładowym Programem energetyki jądrowej* (PINC) opublikowanym przez Komisję Europejską w 2025 r. oraz ponownie po uwzględnieniu opinii Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w marcu 2026 r.[72]

Cel Programu PEJ jest zgodny ze strategią sektorową państwa w obszarze energia tj. *Polityką energetyczną Polski do 2040 r.*[73], stanowiąc rozwinięcie celu szczegółowego nr 5 Polityki pn. *Wdrożenie energetyki jądrowej* (cel: obniżenie emisyjności sek-

67 Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 28 listopada 2018 r., do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego, *Czysta planeta dla wszystkich, Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki*, COM (2018) 773 final, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773 (dostęp: 03.08.2026).

68 Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 11 grudnia 2019 r., do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Europejski Zielony Ład*, COM (2019) 640 final, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640 (dostęp: 03.08.2026).

69 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia ram środków na rzecz wzmocnienia europejskiego ekosystemu produkcji technologii neutralnych emisyjnie i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1724 (Dz. Urz. UE L 2024 / 1735 z 28.06.2024).

70 Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 10 marca 2026 r. do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Strategia rozwoju i wdrażania małych reaktorów modułowych (SMR) w Europie*, COM (2026) 117 final, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0117 (dostęp: 03.08.2026).

71 Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 10 marca 2026 r. do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Strategia na rzecz inwestycji w czystą energię*, COM (2026) 116 final, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0116 (dostęp: 03.08.2026).

72 Komunikat Komisji Europejskiej z dnia 10 marca 2026 r., Przykładowy program energetyki jądrowej przedstawiony na podstawie art. 40 traktatu Euratom – wersja ostateczna (uwzględniająca opinię EKES), COM (2026) 120 final, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0120 (dostęp: 03.08.2026).

73 Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M.P. poz. 264). Załącznikiem do obwieszczenia jest Polityka energetyczna Polski do 2040 r., przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r.

tora energetycznego oraz bezpieczeństwo pracy systemu). Równocześnie, wdrażanie energetyki jądrowej stanowi jedno z najważniejszych działań w wymiarze „bezpieczeństwo energetyczne" zidentyfikowanych w obowiązującym *Krajowym Planie w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.*[74] (Działanie 21. *Wdrożenie energetyki jądrowej*). Wdrażanie energetyki jądrowej zostało ujęte w szczególności w ramach obszarów dotyczących zapewnienia wystarczalności mocy i pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną (obszar 3.8) oraz w kontekście perspektywicznego pokrycia zapotrzebowania na paliwo jądrowe (obszar 3.7). Działanie to cechuje pozytywna interakcja z innymi wymiarami KPEiK: *obniżenie emisyjności* oraz *badania naukowe, innowacje i konkurencyjność*.

Program PEJ uwzględnia także cele sektorowej strategii pn. *Polityka ekologiczna państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej*[75], w szczególności cel szczegółowy nr 1 *Poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego*.

Cel Programu PEJ znajduje odzwierciedlenie także w szeregu innych rządowych dokumentów strategicznych[76]:

- *Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*[77],
- *Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*[78],
- *Strategii rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022*[79],
- *Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030*[80],
- *Kontrakcie Terytorialnym dla Województwa Pomorskiego*[81].

74 Zob. przypis 30.

75 Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej" (M.P. poz. 794).

76 Energetyka jądrowa była obecna także w innych strategiach, w tym *Strategii Rozwoju Kraju 2020*, stanowiącej załącznik do uchwały Nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Kraju 2020 (M.P. poz. 882) oraz strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r., stanowiącej załącznik do uchwały nr 58 Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 r. w sprawie przyjęcia Strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r. " (M.P. poz. 469).

77 Protokół ustaleń nr 33/2011 posiedzenia Rady Ministrów w dniu 16 sierpnia 2011 r.

78 Protokół ustaleń nr 46/2013 posiedzenia Rady Ministrów w dniu 29 października 2013 r.

79 Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013 r. w sprawie przyjęcia „Strategii rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022" (M.P. poz. 377).

80 Uchwała nr 102 Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. w sprawie przyjęcia „Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030" (M.P. poz. 1060).

81 Uchwała nr 234 Rady Ministrów z dnia 14 listopada 2014 r. w sprawie zatwierdzenia Kontraktu Terytorialnego dla Województwa Pomorskiego (M.P. poz. 1144) w wersji zmienionej uchwałą nr 77 Rady Ministrów z dnia 19 maja 2017 r. w sprawie zatwierdzenia zmiany Kontraktu Terytorialnego dla Województwa Pomorskiego (M.P. poz. 540).

Załącznik 7. Wnioski z wariantowej oceny systemowej efektywności ekonomicznej dalszego rozwoju energetyki jądrowej

W 2026 r. na zlecenie Ministra Energii Narodowe Centrum Analiz Energetycznych przygotowało analizę pt. *Wariantowa ocena systemowej efektywności ekonomicznej dalszego rozwoju energetyki jądrowej*. Celem analizy było opracowanie wariantowej analizy określającej potencjalną skalę rozwoju segmentu energetyki jądrowej w perspektywie do 2050 r., uwzględniającej kwestię efektywności ekonomicznej i stabilności pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego oraz opracowanie raportu z wynikami analizy. Załącznik prezentuje najważniejsze jej wnioski.

Zakres wykonanych prac objął między innymi:

- analizę zadania oraz określenie kluczowych czynników mających wpływ na zmiany miksu energetycznego oraz rozwój energetyki jądrowej,
- opracowanie metodyki analiz oraz dostosowanie narzędzi obliczeniowych do wykonania obliczeń (w tym model Plexos-KSE),
- opracowanie zestawu wariantowych założeń do obliczeń,
- zaprojektowanie układu obliczeń oraz wykonanie obliczeń modelowych i obliczeń uzupełniających zgodnie z opracowaną metodyką,
- opracowanie wyników obliczeń,
- sformułowanie wniosków, w tym także rekomendacji odnośnie do poszerzenia zakresu oceny o dodatkowe czynniki.

Model rozważał budowę do 3 elektrowni jądrowych, przy czym budowa pierwszej została zdeterminowana, a kolejne podlegały optymalizacji (model poszukuje miksu o najniższych kosztach spełniających wymagania i ograniczenia przyjęte do obliczeń). Na potrzeby modelu wszystkie elektrownie były trzyblokowe. Zestawienie kluczowych parametrów przedstawia Tabela 1.

Parametr	Jedn.	EJ_1	EJ_2	EJ_3
Rok uruchomienia pierwszego bloku	-	2036	2040	2045
Maksymalna moc zainstalowana	MW	1 170	1 370	1 370
Minimalny poziom stabilnej pracy	MW	440	440	440
Współczynnik zużycia energii pierwotnej	GJ/MWh	10,9	10,9	10,9
Koszty zmienne O&M	zł/MWh	5,7	5,7	5,7
Koszty stałe O&M	zł/kW/rok	702,3	702,3	702,3
Moc dyspozycyjna wymuszona	MW	1 010	1 165	1 165
Współczynnik awaryjności wymuszonej	%	1,405	1,405	1,405
Współczynnik niedostępności planowanej	%	9,623	9,623	9,623
Średni czas naprawy po awarii (FOR)	godz.	70	70	70
Średni czas naprawy w trybie planowym/remontowym (MR)	godz.	670	670	670
Maksymalna liczba możliwych jednostek do budowy	-	3	3	3
Żywotność techniczna	lata	60	60	60
Średni ważony koszt kapitału WACC	%	7,5	7,5	7,5
Sprawność netto	%	33	33	33
Maksymalny technicznie możliwy współczynnik wykorzystania mocy (CF)	%	92,7	92,7	92,7
Współczynnik zamrożenia kapitału w czasie budowy	%	35	35	35

Tabela 1. Parametry techniczno-ekonomiczne jednostek wytwórczych jądrowych w modelu PLEXOS-KSE – kandydaci.

W analizie dla elektrowni jądrowych przyjęta została optymalizacja liniowa. Oznacza to, że model nie musi dobierać do rozwiązania bloków o pełnej, zdefiniowanej mocy, lecz może także przyjmować do rozwiązania dowolny ich ułamek, wskazując optymalną moc. Zakładane nakłady inwestycyjne na rozważane EJ2 i EJ3 zestawiono w Tabeli 2.

Rodzaj nakładów inwestycyjnych	Wariant	[mln PLN'2023/MW]
Nakłady na 2-gą i kolejną EJ (bez zamrożenia kapitału w czasie budowy)	Bazowy Optymistyczny	35,47 31,03
Nakłady na 2-gą i kolejną EJ (z zamrożeniem kapitału w czasie budowy)	Bazowy Optymistyczny	47,88 41,90

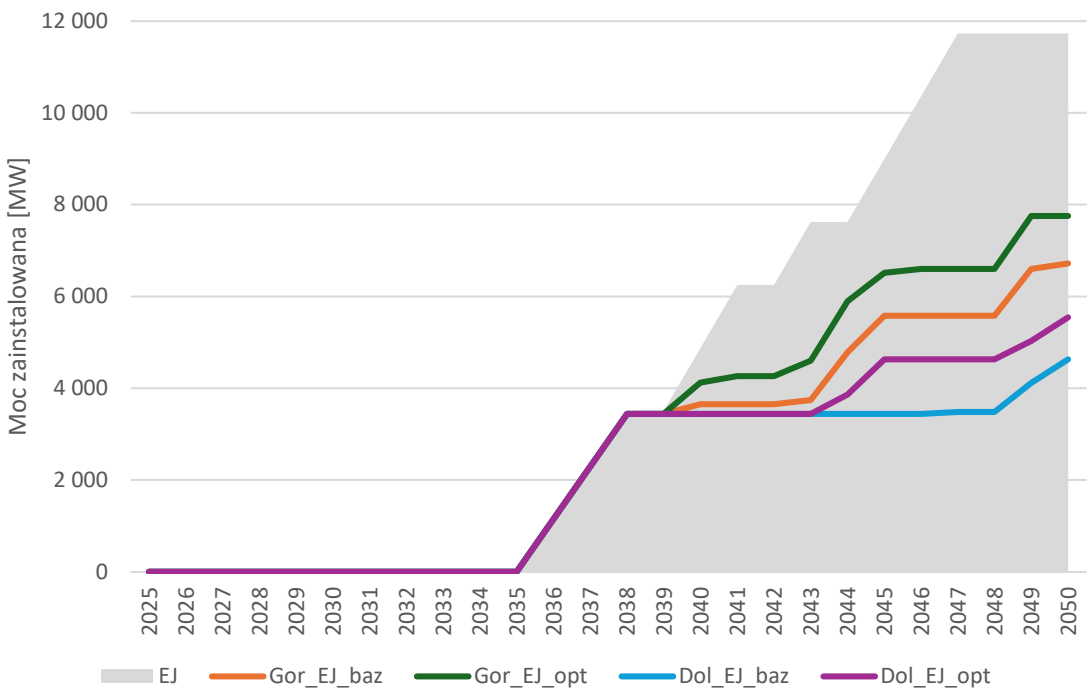
Tabela 2. Nakłady inwestycyjne na projekty rozważanych drugiej i trzeciej elektrowni jądrowej.

Średnioważony koszt kapitału (WACC) przyjęto na poziomie 7,5%. Wartość ta została zastosowana w oparciu o parametry wykorzystywane w analizach modelowych Komisji Europejskiej i stanowi obecnie najbardziej spójny oraz uzasadniony poziom kosztu kapitału dla dużych projektów jądrowych, uwzględniający ich skalę, ryzyka inwestycyjne oraz długoterminowy charakter finansowania. Wartość ta była także badana pod kątem spójności ze wskaźnikami WACC dla innych technologii.

W modelu bazowym rozważano 4 scenariusze różniące się tempem zmiany zapotrzebowania na energie elektryczną oraz zakładanymi nakładami na projekty EJ2 i EJ3. Zestawienie scenariuszy przedstawiono w Tabeli 3. Wyniki bazowej optymalizacji przedstawia Rys. 1.

Wariant obliczeniowy	Prognoza zapotrzebowania na energie elektryczną	Nakłady na budowę nowych EJ
Gor_EJ_baz	Górna	Bazowy
Gor_EJ_opt	Górna	Optymistyczny
Dol_EJ_baz	Dolna	Bazowy
Dol_EJ_opt	Dolna	Optymistyczny

Tabela 3. Zestawienie rozpatrywanych scenariuszy.



Rys. 1. Dobór mocy w modelu PLEXOS-KSE vs potencjał technologii EJ.

Przeprowadzono również analizę czułości dla wariantu dolnego, jak i górnego zapotrzebowania na energię elektryczną oraz bazowego wariantu nakładów inwestycyjnych na nowe elektrownie jądrowe. Analiza czułościowa objęła następujące dwa scenariusze bazowe:

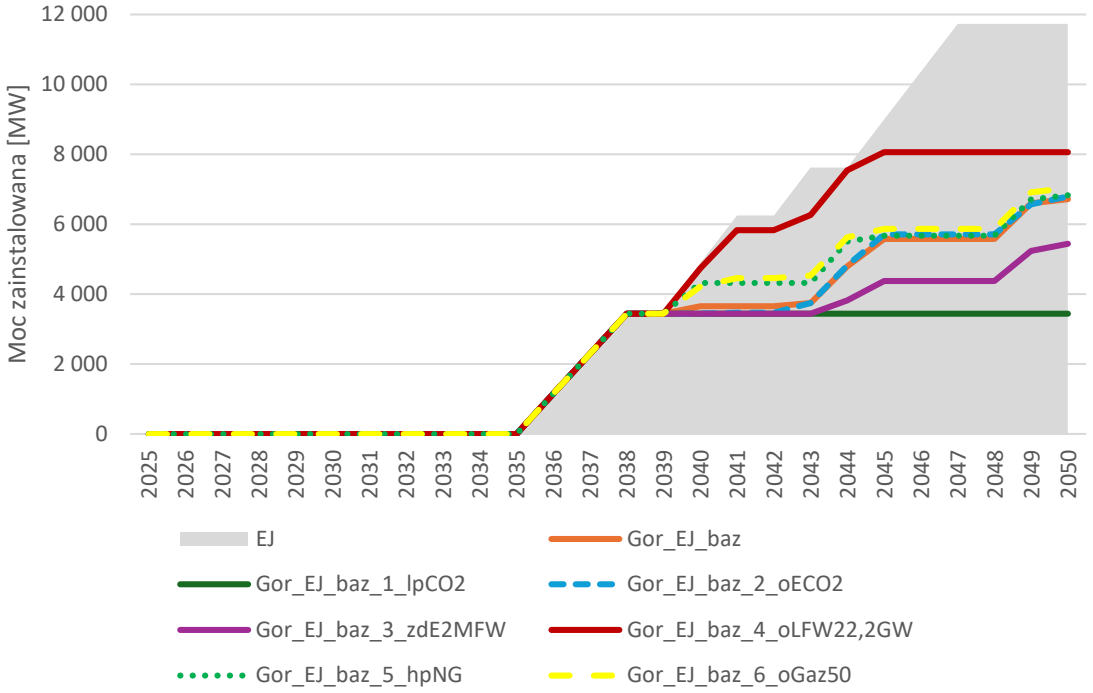
- Gor_EJ_baz – górne zapotrzebowanie na energię elektryczną, bazowe nakłady EJ,
- Dol_EJ_baz – dolne zapotrzebowanie na energię elektryczną, bazowe nakłady EJ.

Każdy wariant analizy czułościowej polegał na wykonaniu obliczeń przy modyfikacji jednego parametru, przy zachowaniu niezmienionych pozostałych parametrów scenariusza bazowego.

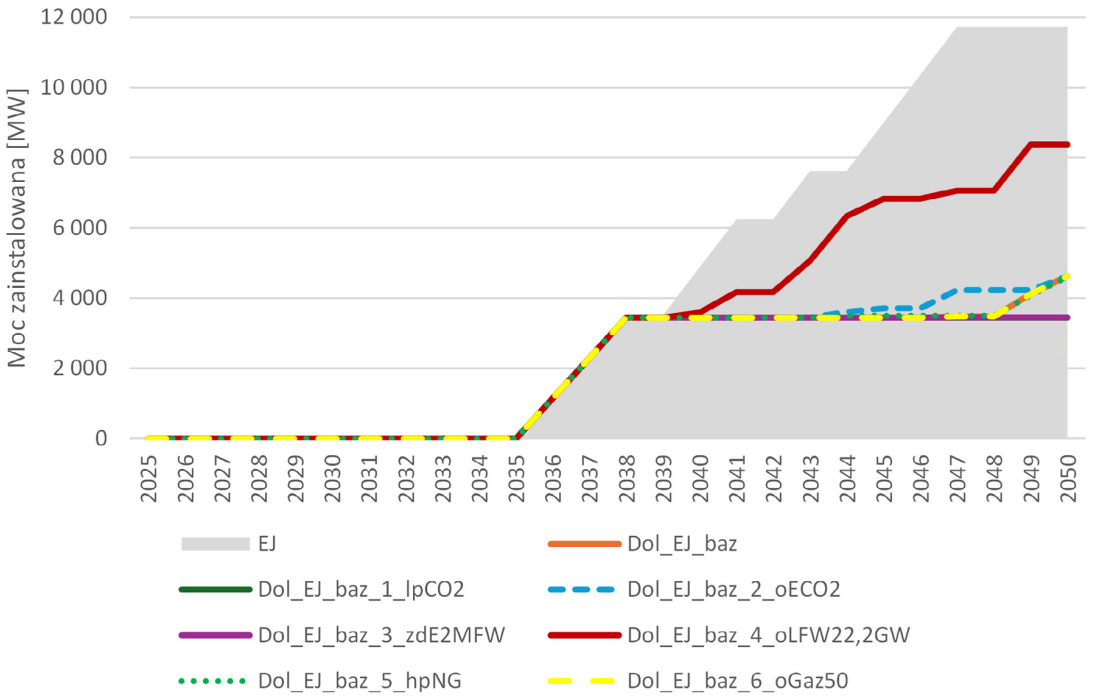
Obliczenia przeprowadzono dla sześciu wariantów, oznaczonych numerami od 1 do 6, uwzględniających zmiany wybranych założeń ze scenariuszy bazowych:

- niski poziom cen uprawnień do emisji CO_2, interpretowany jako symulacja złagodzonej polityki klimatycznej (oznaczony końcówką: 1 – lpCO_2),
- wymóg zeroemisyjności w 2050 r., zakładający utrzymanie restrykcyjnej polityki klimatycznej (2 – oECO_2),
- zwiększony, zdeterminowany rozwój morskiej energetyki wiatrowej (MFW), obejmujący realizację etapu 1 oraz pierwszej aukcji etapu 2 (3 – zdE2MFW),
- ograniczenie potencjału lądowej energetyki wiatrowej (LFW) do poziomu 22,2 GW w 2050 r. (4 – oLFW22,2GW),
- wysokie ceny gazu ziemnego, przyjęte zgodnie ze ścieżką wysokich cen gazu w Tab. 4.8 (5 – hpNG),
- uwzględnienie kryterium bezpieczeństwa paliwowego, polegającego na ograniczeniu udziału gazu ziemnego do maksymalnie 50% w generacji źródeł dyspozycyjnych (6 – oGaz50).

Wyniki analizy czułości przedstawiono na Rys. 2. i 3.



Rys. 2. Dobór mocy w modelu PLEXOS-KSE vs potencjał technologii EJ przy zmianie kluczowych parametrów – scenariusz Gor_EJ_baz.



Rys. 3. Dobór mocy w modelu PLEXOS-KSE vs potencjał technologii EJ przy zmianie kluczowych parametrów – scenariusz Dol_EJ_baz.

Dodatkową analizą przygotowaną przez Narodowe Centrum Analiz Energetycznych było porównanie kosztów dostarczenia produktu pasmowego (pasmo o mocy 6 GW w każdej godzinie) dla różnych koszyków technologicznych. Analiza porównawcza miała za zadanie ocenić, czy źródła OZE współpracując z innymi źródłami dyspozycyjnymi mogą dostarczać produkty pasmowe po konkurencyjnych do elektrowni jądrowej kosztach. Zakres analizy obejmował 7 strategii (koszyków) technologicznych – 5 wariantów niskoemisyjnych: miks energetyki wiatrowej wspomaganej jednostkami gazowymi, wykorzystanie morskich farm wiatrowych i jednostek gazowych, miks energetyki wiatrowej, elektrowni fotowoltaicznych i jednostek gazowych, miks energetyki wiatrowej, elektrowni fotowoltaicznych, jednostek gazowych i magazynów energii, połączenie elektrowni jądrowych i jednostek gazowych, które uzupełniają profil w czasie odstawień elektrowni jądrowych oraz 2 warianty zeroemisyjne: strategia, w której elektrownie wiatrowe i fotowoltaiczne współpracują z wielkoskalowymi magazynami energii oraz strategia, w której energetyka jądrowa pracuje jako źródło podstawowe i rezerwowe. Analiza pokazała, że wykorzystanie elektrowni jądrowych jest obecnie najtańszą opcją zeroemisyjną. Koszty dla strategii opartej o OZE i magazyny energii są ponad dwukrotnie wyższe. W przypadku strategii niskoemisyjnych wyniki zależą od przyjętej ścieżki cen gazu i przyjętego wariantu nakładów inwestycyjnych dla energetyki jądrowej. W przypadku wariantu optymistycznych nakładów inwestycyjnych koszty zarówno zeroemisyjnej i jak niskoemisyjnej strategii opartej o energetykę jądrową wygrywają ze wszystkimi pozostałymi strategiami przy wysokich cenach gazu. Przy niższych cenach gazu konkurencyjne kosztowo stają się: koszyk technologiczny składający się z energetyki wiatrowej lądowej, elektrowni fotowoltaicznych i jednostek gazowych oraz koszyk technologiczny składający się z energetyki wiatrowej lądowej, elektrowni fotowoltaicznych, jednostek gazowych i magazynów energii.

Wnioski końcowe

Wyniki potwierdzają dla większości scenariuszy dalsze inwestycje w energetykę jądrową. W zależności o czynników zmianie może ulec optymalne tempo wzrostu mocy jądrowych w Polsce. Ponadto wykorzystanie elektrowni jądrowych jest najtańszą opcją zeroemisyjną dostarczenia stabilnego produktu pasmowego (pasmo o mocy 6 GW w każdej godzinie roku) – koszty dla strategii opartej o same OZE i magazyny energii są ponad dwukrotnie wyższe.

Efektywność systemowa energetyki jądrowej zależy od wielu czynników. Najważniejsze z nich to poziom zapotrzebowania na energię elektryczną, koszty elektrowni jądrowej, restrykcyjność polityki klimatycznej i skala rozwoju energetyki wiatrowej morskiej i wiatrowej.

Na koszty elektrowni jądrowej składają się głownie trzy parametry: (i) nominalne nakłady inwestycyjne, koszt kapitału (WACC) i czas budowy, który wpływa na koszty zamrożenia kapitału w czasie budowy. Niższe koszty wytwarzania można uzyskać poprzez zmniejszenie każdego z ww. parametrów i nawet niewielka zmiana wpływa znacząco na koszt jednostkowy. Wyniki analiz wykazały, że koszty EJ mają istotny wpływ na ocenę ich systemowej efektywności.

Rozwój energetyki jądrowej wymaga skoordynowania z rozwojem OZE. Ze względu na długie cykle inwestycyjne energetyki jądrowej przygotowanie do jej realizacji wymaga już wcześniejszego – praktycznie już teraz – podjęcia decyzji odnośnie do rozwoju OZE.

Prezentowane wyniki nie uwzględniają różnic w kosztach sieciowych związanych z różnymi strategiami rozwoju obszaru wywarzania KSE. Energetyka jądrowa, budowana w miejscu istniejących elektrowni węglowych pociągałaby niewielkie lub znikome koszty sieciowe, które w przypadku rozwoju opartego na źródłach OZE, elektrowniach gazowych i magazynach energii są znacznie większe. Wobec dynamicznie rosnących opłat sieciowych ten czynnik powinien być w sposób pełniejszy uwzględniany przy wypracowaniu strategii rozwoju dla obszaru wytwarzania.

Wykonane obliczenia nie uwzględniają także innych korzyści z wdrożenia elektrowni jądrowych jako zeroemisyjnych źródeł dyspozycyjnych. Elektrownie te mają korzystny wpływ na pracę całego KSE oferując wysoką dyspozycyjność, zdolności regulacyjne, inercję, moc zwarciową. Te czynniki sprawiają, że dążąc do zeroemisyjnego systemu energetycznego zasadne jest połączenie energetyki jądrowej ze źródłami OZE i elastycznymi jednostkami bilansującymi (elektrownie gazowe, na biometan a w przyszłości wodór lub amoniak) oraz magazynami energii. Bez dalszego rozwoju energetyki jądrowej będzie trudno zbudować zeroemisyjny system energetyczny pracujący stabilnie i bezpiecznie.

Spis skrótów użytych w tekście

ARP	Agencja Rozwoju Przemysłu S.A.
BGK	Bank Gospodarstwa Krajowego
CfD	Contracts for Difference (dwustronne kontrakty różnicowe)
CLOR	Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
CSC	Konwencja o uzupełniającym odszkodowaniu za szkody jądrowe
DEJ	Departament Energii Jądrowej
EDA	Engineering Development Agreement
EED	Energy Efficiency Directive (dyrektywa EED)
EJ	elektrownia jądrowa
EJ1	pierwsza elektrownia jądrowa
EJ2	druga elektrownia jądrowa
EMD	Electricity Market Design
EPC	Engineering, Procurement and Construction
ESC	Engineering Services Contract
FENG	Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021–2027
GSOP	Głębokie Składowisko Odpadów Promieniotwórczych
IChTJ	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu)
KPEiK	Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.
KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
KSOP	Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie
KUKE	Korporacja Ubezpieczeń Kredytów Eksportowych

MAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej
MFW	morska energetyka wiatrowa
MKiŚ	Ministerstwo Klimatu i Środowiska
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych
NCBR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NZIA	Net-Zero Industry Act (Akt w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie)
OC	odpowiedzialność cywilna
OSD	operator systemu dystrybucyjnego
OSP	operator systemu przesyłowego
OZE	odnawialne źródła energii
PAA	Państwowa Agencja Atomistyki
PAIH	Polska Agencja Inwestycji i Handlu
PARP	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości
PEJ	Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o. o.
Pełnomocnik	Pełnomocnik Rządu do spraw Strategicznej Infrastruktury Energetycznej
Prezes PAA	Prezes Państwowej Agencji Atomistyki
Program PEJ	Program polskiej energetyki jądrowej
PINC	Nuclear Illustrative Programme (Przykładowy program energetyki jądrowej)
PPKR	Plan Partnerstwa Krajowego i Regionalnego
PRSP	Plan Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2025-2034
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A.
SMR	Small Modular Reactors (małe reaktory modułowe)
TSO	Technical Support Organisation (organizacja wsparcia technicznego)
UDT	Urząd Dozoru Technicznego

UE	Unia Europejska
WACC	Weighted Average Cost of Capital (średnioważony koszt kapitału)
WWA	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
ZUOP	Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych