

Od programu inwestycyjnego do budowy sektora jądrowego.

Komentarz do projektu aktualizacji Programu polskiej energetyki jądrowej

dr inż. Agata Urbaniak, Maciej Skuza

WSTĘP I KONTEKST STRATEGICZNY

24 czerwca 2026 r. Ministerstwo Energii opublikowało wyczekiwany projekt aktualizacji Programu polskiej energetyki jądrowej (PPEJ). Jest to projekt trzeciej wersji PPEJ, po dokumentach przyjętych w 2014 i 2020 r. Projekt stanie się oficjalną aktualizacją PPEJ dopiero po jego formalnym przyjęciu przez Radę Ministrów.

Najnowszy PPEJ porządkuje i urealnia polski program wdrożenia cywilnej energetyki jądrowej oraz przesuwa go w stronę większej wykonalności. Dokument zachowuje strategiczny cel budowy dwóch elektrowni jądrowych o łącznej mocy ok. 6–9 GWe, wykorzystujących sprawdzone, wielkoskalowe reaktory wodne generacji III+ oraz przewiduje stworzenie warunków dla dalszego rozwoju cywilnej energetyki jądrowej w Polsce. Jednocześnie silniej niż we wcześniejszych wersjach przedstawia warunki niezbędne do realizacji tej inwestycji: finansowanie, kadry, *local content*, dozór jądrowy, infrastrukturę, zaplecze badawcze, komunikację społeczną oraz działania edukacyjne.

Znaczenie aktualizacji polega na przejściu od ogólnego dokumentu strategicznego w kierunku bardziej operacyjnego programu realizacji inwestycji oraz budowy polskiego sektora jądrowego. PPEJ coraz wyraźniej ujmuje energetykę jądrową całościowo jako sektor, a nie wyłącznie jako projekt budowy elektrowni. Podmiotami uczestniczącymi w programie są inwestor, administracja publiczna, regulator, przemysł, uczelnie, instytuty badawcze, szkoły techniczne, samorządy oraz podmioty odpowiedzialne za infrastrukturę towarzyszącą.

Największą wartością aktualizacji jest uporządkowanie zależności między harmonogramem inwestycji a zdolnością państwa i rynku do jego realizacji. Program wskazuje, że sukces energetyki jądrowej będzie zależał od równoległego rozwoju technologii, finansowania, kompetencji, *local content* oraz dozoru. Takie podejście zwiększa realizm programu i pozwala traktować energetykę jądrową jako strategiczny sektor, element bezpieczeństwa energetycznego, polityki przemysłowej oraz budowy suwerenności technologicznej państwa.

1. Energetyka jądrowa jako stabilny filar systemu

Aktualizacja PPEJ zwiększa rolę energetyki jądrowej jako stabilnego, niskoemisyjnego źródła energii. W myśl strategii energetyka jądrowa ma być drugim, obok odnawialnych źródeł energii (OZE), filarem polskiej transformacji energetycznej, gwarantującym Krajowemu Systemowi Elektroenergetycznemu (KSE) długoterminową stabilność, dyspozycyjność i sterowalność.

Projekt utrzymuje wybór technologii AP1000 projektu amerykańskiego Westinghouse Electric Company (WEC) dla realizowanej pierwszej elektrowni jądrowej (EJ1) w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino w gminie Choczewo (woj. pomorskie). EJ1 ma być złożona z trzech bloków o łącznej mocy ok. 3750 MWe.

Realizacja EJ1 jest na etapie prac przygotowawczych i projektowych oraz w trakcie procedur administracyjnych związanych z uzyskiwaniem zezwoleń na budowę elektrowni oraz towarzyszącej jej infrastruktury. Do tej pory przeprowadzono badania lokalizacyjne i środowiskowe, wybrano technologię oraz partnerów technologicznych i projektowych, uzyskano decyzję zasadniczą, decyzję środowiskową i decyzję lokalizacyjną, ukończono pierwszy etap pogłębionych badań geologicznych, stworzono model finansowania inwestycji, Komisja Europejska zatwierdziła pomoc publiczną dla projektu, ukończono pierwszy etap terenowych prac przygotowawczych, złożono wnioski o zezwolenie na budowę obiektu jądrowego do Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) oraz uzyskano pozytywną wstępną opinię PAA dotyczącą lokalizacji. Równolegle trwają negocjacje dotyczące umowy EPC (*Engineering, Procurement, Construction*) pomiędzy PEJ a konsorcjum Westinghouse–Bechtel.

PPEJ pozostawia otwarty proces wyboru technologii dla drugiej elektrowni jądrowej (EJ2), realizowany w formule dialogu konkurencyjnego między zaangażowanymi podmiotami. Co istotne, w dokumencie wymieniono państwa potencjalnych dostawców technologii dla EJ2, do których skierowano zaproszenia do udziału w programie, tj. Stany Zjednoczone, Francję, Koreę Południową i Kanadę.

Aktualizacja odchodzi zatem od założenia pełnej unifikacji technologicznej obu elektrowni i dopuszcza odrębny proces wyboru technologii dla EJ2. Koordynacja prac nad EJ2 pozostaje po stronie PEJ, pełniących funkcję koordynatora projektu. Jednak docelowa struktura właścicielska zostanie ustalona po wyborze partnera technologicznego.

Lokalizacjami preferowanymi dla drugiej elektrowni są lokalizacje powęglowe Bełchatów i Konin, natomiast brane pod uwagę są również Kozienice i Połaniec. Umiejscowienie EJ2 w lokalizacji związanej z dotychczasową elektrownią węglową pozwala skorzystać z istniejącej, rozbudowanej infrastruktury dostosowanej do dużej jednostki wytwórczej, a także umożliwia transformację regionów i przebranżowienie specjalistów sektora węglowego.

Harmonogram przewiduje rozpoczęcie właściwych prac budowlanych przy EJ1 w 2028 r. (tzw. pierwszy beton jądrowy) oraz rozpoczęcie komercyjnej pracy kolejnych bloków EJ1 w latach 2036, 2037 i 2038. Dla EJ2 wybór technologii planowany jest na 2027 r., wskazanie lokalizacji w 2028 r., rozpoczęcie budowy (pierwszy beton jądrowy) w 2032 r., a rozpoczęcie komercyjnej pracy pierwszych dwóch bloków przewidziano na 2040 i 2041 r. W przypadku większej liczby bloków EJ2 rozpoczęcie eksploatacji kolejnych bloków przewiduje się w kolejnych latach. PPEJ przewiduje prowadzenie prac analitycznych mających na celu potwierdzenie zasadności budowy kolejnych elektrowni w związku z prognozowanym wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną.

Korzyści systemowe:

- stabilna produkcja niskoemisyjnej energii elektrycznej;
- ograniczenie zależności od paliw kopalnych, a szczególnie od importu gazu ziemnego, którego ceny podlegają znacznym fluktuacjom i istotnie wpływają na koszty funkcjonowania polskiej gospodarki;
- stabilizacja systemu elektroenergetycznego przy wysokim i rosnącym udziale mocy wytwórczych OZE;
- poprawa bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej po 2036 r.;
- ograniczenie zagrożenia luki generacyjnej w KSE po planowanym wyłączaniu dużych jednostek węglowych;
- rozwój krajowych kompetencji technicznych, regulacyjnych i przemysłowych.

Energetyka jądrowa w aktualizacji PPEJ pełni funkcję stabilizującą KSE w długim horyzoncie czasowym. Jej rola będzie istotniejsza wraz ze wzrostem udziału pogodozależnych i niesterowalnych źródeł odnawialnych w systemie,

rosnącą elektryfikacją gospodarki oraz potrzebą utrzymania dostępności energii dla przemysłu i innych odbiorców energochłonnych. Aktualizacja wzmacnia argument bezpieczeństwa energetycznego, wpisując program jądrowy w szerszy kontekst odporności gospodarki na kryzysy geopolityczne oraz ograniczania nadmiernej zależności od paliw kopalnych. Jednocześnie energetyka jądrowa wzmacnia odporność i konkurencyjność gospodarki, zapewniając stabilne źródło niskoemisyjnej energii dla przemysłu oraz wspierając długoterminową ścieżkę dekarbonizacji polskiego systemu energetycznego.

Najnowszy PPEJ stanowi jeden z elementów nowej architektury strategicznej polskiej transformacji energetycznej obok aktualizacji KPEiK przyjętej w czerwcu br. oraz przygotowywanej mapy drogowej rozwoju małych modułowych reaktorów (Small Modular Reactors; SMR) w Polsce (planowanej do publikacji w lipcu br.) oraz przygotowywanej aktualizacji Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040).

2. Harmonogram: urealnienie programu i nowa logika odpowiedzialności

Aktualizacja PPEJ wprowadza bardziej realistyczny harmonogram realizacji programu. W stosunku do pierwotnych założeń z 2014 r. oraz aktualizacji z 2020 r. terminy zostały przesunięte, ale jednocześnie powiązane z rzeczywistym stanem przygotowania inwestycji: decyzjami administracyjnymi, finansowaniem, umowami projektowymi, pracami geologicznymi, procedurami licencyjnymi i infrastrukturą towarzyszącą.

Znaczenie zmiany:

- harmonogram jest mocniej osadzony w realnych kamieniach milowych programu;
- odpowiedzialność instytucji i inwestora staje się bardziej wiążąca i wymiarowana;
- program uwzględnia zależności między EJ1, EJ2, infrastrukturą, dozorem i kadrami;
- możliwe staje się bardziej precyzyjne monitorowanie ryzyk realizacyjnych.

Urealnienie harmonogramu zwiększa wiarygodność programu. W energetyce jądrowej nadmiernie optymistyczne daty osłabiają zaufanie do państwa i inwestora, co potwierdzają badania przeprowadzone przez Centrum Badań nad Transformacją Energetyczną, Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii [Raport Program Polskiej Energetyki Jądrowej, 2026]¹. Aktualizacja zwiększa jakość planowania, przedstawiając program jako sekwencję powiązanych działań, a nie jako prostą deklarację terminów oddania bloków.

3. Efektywne finansowanie jako warunek bankowalności projektu i konkurencyjności kosztów wytwarzania energii

Energetyka jądrowa należy do najbardziej kapitałochłonnych technologii wytwarzania energii. Jej konkurencyjność zależy w dużym stopniu od kosztu kapitału, stabilności regulacyjnej, jakości modelu finansowania oraz zdolności państwa do zarządzania ryzykami inwestycyjnymi.

Aktualizacja PPEJ porządkuje ten obszar, wskazując model finansowania EJ1 oparty na 30% kapitału własnego zapewnianego przez państwo, 70% finansowania dłużnego objętego gwarancjami Skarbu Państwa oraz dwukierunkowym kontraktem różnicowym w okresie eksploatacji. Dokument wskazuje także na dokapitalizowanie PEJ na poziomie 60,2 mld zł w latach 2025–2030. Model biznesowy i finansowy EJ2 będzie projektowany z uwzględnieniem doświadczeń wynikających z procesu notyfikacji i akceptacji przez Komisję Europejską (KE) pomocy publicznej dla EJ1.

Analizując ewolucję kolejnych aktualizacji programu, zauważa się zmianę w sposobie przejścia programu jądrowego z fazy koncepcyjnej, z niesprecyzowanym mechanizmem finansowania, do fazy inwestycyjnej, z

¹ K. Iwińska, O. Dietkow, J. Grudowska, *Program Polskiej Energetyki Jądrowej: perspektywy realizacji w świetle opinii ekspertów*, Centrum Badań nad Transformacją Energetyczną, Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii, 11.05.2026, <https://itech.lukasiewicz.gov.pl/publikacje/polski-program-energetyki-jadrowej-perspektywy-realizacji-w-swietle-opinii-ekspertow/> [dostęp: 14.07.2026].

określoną strukturą kapitałową, zatwierdzonym modelem wsparcia publicznego i zabezpieczonym dokapitalizowaniem. Jednocześnie aktualizacja PPEJ otwiera możliwość zaangażowania kapitałowego partnera technologicznego w projekt EJ2, co może zmniejszyć obciążenie i ryzyko finansowe po stronie państwa.

Taki model zwiększa przewidywalność projektu i wzmacnia jego bankowalność. Udział państwa w kapitale własnym oraz gwarancje dla finansowania dłużnego mogą obniżyć koszt finansowania, co ma bezpośrednie przełożenie na koszt energii wytwarzanej w elektrowni jądrowej. Mechanizm kontraktu różnicowego stabilizuje przychody i ogranicza ryzyko rynkowe po stronie inwestora.

Znaczenie modelu finansowania:

- zwiększenie wiarygodności inwestycji wobec instytucji finansowych;
- ograniczenie ryzyka kosztu kapitału;
- stworzenie struktury finansowania odpowiedniej dla megaprojektu infrastrukturalnego;
- przygotowanie punktu odniesienia dla kolejnych inwestycji jądrowych;
- większa przejrzystość roli państwa w finansowaniu programu.

Ponadto efektywny model finansowy przyjęty do finansowania inwestycji, poza wpływem na jej wykonalność, stanowi również jeden z podstawowych warunków konkurencyjności kosztów wytwarzania energii elektrycznej w całym cyklu życia elektrowni. Wynika to ze specyfiki projektów jądrowych, które charakteryzują się bardzo wysokimi kosztami początkowymi (CAPEX), długimi procedurami administracyjnymi, pracami przygotowawczymi i budową, ale stosunkowo niskimi kosztami paliwa oraz eksploatacji elektrowni. W konsekwencji na końcowy koszt energii znacząco wpływają koszt kapitału, struktura finansowania, sposób podziału ryzyka między uczestnikami inwestycji, czas budowy oraz ewentualne opóźnienia.

4. *Local content* jako instrument polityki przemysłowej

Local content jest jednym z najważniejszych elementów aktualizacji PPEJ, przekształca bowiem program jądrowy w narzędzie rozwoju krajowego przemysłu i kompetencji technologicznych. Cel zaangażowania krajowych podmiotów na poziomie co najmniej 40% wartości inwestycji dla pierwszego bloku, z tendencją wzrostową przy kolejnych blokach, nadaje temu obszarowi wymiar mierzalny i operacyjny. Ewolucja podejścia do *local content* od PPEJ 2014 do PPEJ 2026 odzwierciedla przejście od postrzegania udziału krajowego przemysłu jako dodatkowej korzyści gospodarczej programu do traktowania go jako jednego z głównych celów rozwoju energetyki jądrowej.

W najnowszej aktualizacji PPEJ rozwój krajowego łańcucha dostaw, kompetencji przemysłowych i zaplecza technologicznego został bezpośrednio powiązany z wyborem partnera technologicznego oraz realizacją programu inwestycyjnego, a udział polskich przedsiębiorstw stał się jednym z kluczowych mierników sukcesu w budowie sektora energetyki jądrowej w Polsce oraz w trwałym uczestnictwie w globalnym rynku nuklearnym. Program jądrowy może stać się impulsem reindustrializacyjnym, pod warunkiem powiązania zamówień inwestycyjnych z działaniami przygotowującymi firmy do wymagań klasy *nuclear grade*.

4.1. Obszary potencjału krajowego przemysłu

Aktualizacja PPEJ 2026 identyfikuje krajowy przemysł jako jednego z kluczowych beneficjentów i współrealizatorów programu jądrowego. Dokument wskazuje, że największy potencjał udziału polskich przedsiębiorstw występuje w obszarach, w których istnieje już rozwinięta baza wykonawcza, produkcyjna i inżynierska, jednak wymagająca dostosowania do standardów sektora jądrowego. Dotyczy to przede wszystkim budownictwa, konstrukcji stalowych i żelbetowych, spawalnictwa, badań nieniszczących, aparatury elektroenergetycznej, instalacji elektrycznych, automatyki, usług inżynierskich, logistyki, infrastruktury towarzyszącej oraz dokumentacji technicznej.

W kolejnych fazach programu będą miały znaczenie bardziej zaawansowane kompetencje związane z kwalifikacją materiałów, zapewnieniem jakości, systemami sterowania i bezpieczeństwa (I&C), cyberbezpieczeństwem, walidacją komponentów, utrzymaniem ruchu, rozruchem oraz eksploatacją obiektów jądrowych. Oznacza to, że *local content* będzie ewoluował od udziału w pracach przygotowawczych i budowlanych do uczestnictwa w eksploatacji elektrowni oraz w działalności serwisowej, badawczej i eksperckiej.

Równolegle PEJ – jako podmiot odpowiedzialny za realizację programu – prowadzi działania mające na celu przygotowanie krajowych przedsiębiorstw do udziału w łańcuchu dostaw w budowie EJ1. Obejmują one rozwój programu *supplier readiness*, współpracę z Westinghouse i Bechtel, wsparcie procesów kwalifikacyjnych i certyfikacyjnych, organizację warsztatów dla dostawców oraz budowę bazy potencjalnych wykonawców.

Według danych PEJ ponad 1500 polskich przedsiębiorstw zgłosiło zainteresowanie udziałem w projekcie, a wartość kontraktów i zamówień skierowanych dotychczas do krajowych firm przekroczyła 1 mld zł. Szczególne znaczenie ma program przygotowania przedsiębiorstw do spełnienia amerykańskiego standardu jakości NQA-1, umożliwiającego udział w dostawach do sektora jądrowego. Działania te są realizowane we współpracy m.in. z Westinghouse, Bechtel, Bankiem Gospodarstwa Krajowego, Polskim Instytutem Ekonomicznym, Agencją Rozwoju Przemysłu oraz spółkami infrastrukturalnymi Skarbu Państwa. W praktyce oznacza to, że *local content* jest obecnie rozwijany nie tylko jako udział krajowych firm w budowie elektrowni, ale również jako program budowy krajowych kompetencji przemysłowych, kadrowych i naukowych dla całego sektora energetyki jądrowej.

4.2. Bariery dla *local content*

Aktualizacja PPEJ 2026 wskazuje rozwój krajowego łańcucha dostaw jako jeden z warunków budowy trwałego sektora energetyki jądrowej w Polsce. Dokument podkreśla, że skala udziału polskiego przemysłu będzie zależała od zdolności przedsiębiorstw do spełnienia wymagań jakościowych, organizacyjnych i kompetencyjnych właściwych dla sektora jądrowego. Szczególne znaczenie przypisano rozwojowi kompetencji przemysłowych, kadr, zaplecza badawczo-eksperckiego oraz systemów zapewnienia jakości.

W praktyce oznacza to konieczność:

- dostosowania przedsiębiorstw do standardów sektora jądrowego;
- rozwoju specjalistycznych kompetencji technicznych i dozoru;
- budowy systemów kwalifikacji, certyfikacji i zapewnienia jakości;
- integracji przemysłu, nauki i edukacji w ramach krajowego ekosystemu jądrowego.

Doświadczenia PEJ oraz wyniki badań Polskiego Instytutu Ekonomicznego² wskazują, że krajowy przemysł dysponuje znaczącym potencjałem technicznym, jednak nadal występuje luka między kompetencjami rozwijanymi w ramach tradycyjnych projektów energetycznych a wymaganiami sektora jądrowego.

Najważniejsze bariery obejmują:

- wysokie koszty certyfikacji i wdrażania systemów jakości wymaganych dla dostaw jądrowych;
- ograniczone doświadczenie w pracy zgodnej ze standardami *nuclear grade*, w tym w zakresie identyfikowalności procesów i dokumentacji technicznej;
- niedobór specjalistów posiadających doświadczenie w projektach jądrowych, zwłaszcza w obszarze jakości, materiałów, badań nieniszczących i audytów;
- trudności w finansowaniu działań przygotowawczych, ponoszonych jeszcze przed uzyskaniem kontraktów;
- ograniczony dostęp do informacji o ścieżkach kwalifikacyjnych, wymaganiach zakupowych oraz harmonogramach zamówień.

² A. Juszczak, K. Lipiński, *Ile Polski w atomie? Local content programu energetyki jądrowej*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2024.

Podsumowując zakres barier dla rozwoju *local content*, należy zatem stwierdzić, że głównym wyzwaniem nie jest dostępność potencjału przemysłowego, lecz zdolność przedsiębiorstw do osiągnięcia standardów jakościowych, organizacyjnych i kompetencyjnych wymaganych przez sektor jądrowy. O skali udziału krajowego przemysłu zadecyduje skuteczność działań związanych z certyfikacją, rozwojem kadr, finansowaniem procesów przygotowawczych oraz transferem wiedzy do krajowych przedsiębiorstw.

4.3. Instrumenty wsparcia *local content*

Aktualizacja PPEJ 2026 wskazuje rozwój krajowego łańcucha dostaw jako jeden z instrumentów maksymalizacji korzyści gospodarczych programu jądrowego oraz budowy trwałych kompetencji przemysłowych. Dokument podkreśla potrzebę wzmacniania potencjału przedsiębiorstw, rozwoju kadr oraz zaplecza badawczo-rozwojowego, a także tworzenia warunków umożliwiających zwiększanie udziału podmiotów krajowych w kolejnych etapach programu. *Local content* jest traktowany nie jako jednorazowy efekt inwestycji, lecz jako element budowy krajowego sektora energetyki jądrowej oraz zwiększania konkurencyjności całości gospodarki.

Osiągnięcie zakładanego udziału krajowego przemysłu wymaga aktywnej interwencji organizacyjnej i finansowej. Państwo powinno rozwijać instrumenty wspierające certyfikację, szkolenia, audyty gotowości, wdrażanie systemów jakości, dostęp do norm, programy przekwalifikacji oraz finansowanie inwestycji dostosowawczych.

Priorytetowe instrumenty obejmują:

- program *supplier readiness assessment* dla przedsiębiorstw;
- granty lub pożyczki na certyfikację i systemy jakości;
- szkolenia z kodów, norm i kultury bezpieczeństwa;
- wsparcie udziału MŚP w łańcuchach dostaw;
- rozwój krajowych laboratoriów i jednostek walidujących;
- powiązanie firm z instytutami badawczymi i uczelniami;
- centralny monitoring udziału krajowych podmiotów;
- promocję polskich firm na rynkach międzynarodowych.

Local content powinien być oceniany przez pryzmat trwałości efektów gospodarczych. Największą wartością nie będzie jednorazowy udział polskich firm w budowie, ale powstanie trwałych kompetencji eksportowych, zdolności serwisowych, laboratoriów, jednostek certyfikujących oraz przedsiębiorstw zdolnych do uczestnictwa w kolejnych projektach jądrowych w Polsce i za granicą.

W warstwie wykonawczej działania te są realizowane przez Polskie Elektrownie Jądrowe wraz z partnerami projektu. PEJ prowadzi programy przygotowania dostawców, rozwija współpracę z Westinghouse i Bechtel, organizuje warsztaty dla dostawców oraz wspólnie z Bankiem Gospodarstwa Krajowego (BGK), Polskim Instytutem Ekonomicznym (PIE) i partnerami instytucjonalnymi buduje mechanizmy wspierające przygotowanie przedsiębiorstw do udziału w projekcie jądrowym. Ponadto, funkcjonują mechanizmy wspierające kwalifikację przedsiębiorstw do łańcucha dostaw, obejmujące ocenę gotowości dostawców, przygotowanie do spełnienia wymagań jakościowych oraz wsparcie procesów certyfikacyjnych.

Istotnym przykładem realizacji wymogów PPEJ jest również widoczny rozwój instrumentów finansowych wspierających przygotowanie przedsiębiorstw do udziału w projekcie jądrowym. PEJ współpracuje w tym zakresie z BGK, który rozwija rozwiązania związane z gwarancjami kontraktowymi oraz dostępem do finansowania działań przygotowawczych. Równolegle PEJ, BGK i Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii prowadzą działania analityczne i informacyjne, które identyfikują bariery wejścia przedsiębiorstw do sektora jądrowego oraz możliwości ich ograniczania.

Coraz większą rolę odgrywa również rozwój infrastruktury kompetencyjnej. Obejmuje on przygotowanie przedsiębiorstw do wdrażania standardów jakości właściwych dla sektora jądrowego, rozwój laboratoriów, systemów badań i certyfikacji oraz współpracę przemysłu z uczelniami i instytutami badawczymi. Przykładem są działania związane z przygotowaniem polskich przedsiębiorstw do uzyskania kwalifikacji zgodnych ze standardem NQA-1 oraz z rozwojem współpracy między największymi krajowymi dostawcami komponentów dla sektora jądrowego.

W długim horyzoncie skuteczność polityki *local content* powinna być oceniana nie tylko przez udział krajowych firm w kontraktach realizowanych w ramach EJ1 i EJ2, ale również przez trwałość uzyskanych efektów gospodarczych. Kluczowe znaczenie będzie miało powstanie kompetencji eksportowych, rozwój wyspecjalizowanych usług inżynierskich i serwisowych, a także rozwój zdolności badawczo-laboratoryjnych oraz rozwój przedsiębiorstw zdolnych do uczestnictwa w kolejnych projektach jądrowych realizowanych zarówno w Polsce, jak i na rynkach międzynarodowych. Takie podejście jest zgodne z kierunkiem wyznaczonym przez PPEJ 2026 oraz praktycznymi działaniami realizowanymi obecnie przez PEJ i partnerów programu.

5. Kadry i kompetencje jako warunek realizacji PPEJ

Aktualizacja PPEJ 2026 wyraźnie wzmacnia znaczenie kapitału ludzkiego jako jednego z warunków realizacji programu jądrowego. Dokument wskazuje rozwój zasobów ludzkich, systemu edukacji, zaplecza naukowo-badawczego, dozoru jądrowego oraz kompetencji przemysłowych jako elementy niezbędne do budowy trwałego sektora energetyki jądrowej w Polsce. Energetyka jądrowa wymaga wieloletniego przygotowania kadr technicznych, inżynierskich, operatorskich, regulacyjnych, naukowych i administracyjnych, a kompetencje w tym sektorze mają charakter kumulatywny i są rozwijane przez wiele lat doświadczeń projektowych, eksploatacyjnych i regulacyjnych. PPEJ podkreśla również znaczenie rozwoju krajowego zaplecza eksperckiego, organizacji wsparcia technicznego (TSO), uczelni oraz instytutów badawczych jako elementu wzmacniającego suwerenność kompetencyjną państwa.

Rozwój krajowych kompetencji jest równie istotny jak udział krajowych przedsiębiorstw w realizacji inwestycji. Według szacunków PEJ w szczycie budowy pierwszej elektrowni jądrowej na placu budowy pracować będzie ponad 10 tys. osób, co wymaga systematycznego przygotowania kadr technicznych, wykonawczych, nadzorczych i operatorskich. Równolegle prowadzone są działania związane z budową kompetencji przedsiębiorstw, współpracą z uczelniami, instytutami badawczymi oraz przygotowaniem dostawców do wymagań sektora jądrowego.

Doświadczenia państw rozwijających energetykę jądrową wskazują, że niedobór wykwalifikowanych kadr może stać się jednym z głównych ograniczeń realizacji programu. Dotyczy to zarówno specjalistów odpowiedzialnych za projektowanie, budowę i eksploatację elektrowni, jak i ekspertów w zakresie dozoru jądrowego, jakości, ochrony radiologicznej, badań materiałowych oraz zarządzania bezpieczeństwem. W polskich warunkach ryzyko obejmuje również możliwość odpływu ekspertów z administracji, uczelni i instytutów badawczych do sektora komercyjnego. W konsekwencji kadry należy traktować jako element infrastruktury krytycznej programu jądrowego, warunkujący tempo realizacji inwestycji, poziom bezpieczeństwa oraz skalę udziału przemysłu krajowego w łańcuchu dostaw.

5.1. Nuklearyzacja kompetencji technicznych

Najbardziej efektywnym kierunkiem rozwoju kadr jest nuklearyzacja istniejących kompetencji. Oznacza to włączanie komponentów jądrowych do kierunków technicznych i specjalistycznych, które już dziś tworzą bazę energetyki, przemysłu i infrastruktury. Dokument podkreśla konieczność przygotowania kadr dla przemysłu, dozoru jądrowego, zaplecza badawczego, administracji oraz przyszłej eksploatacji elektrowni. W praktyce oznacza to potrzebę rozwijania kompetencji nie tylko w obszarach bezpośrednio związanych z technologiami jądrowymi,

lecz także w dyscyplinach technicznych stanowiących podstawę funkcjonowania nowoczesnych instalacji energetycznych.

Nuklearyzacja istniejących kompetencji technicznych ma opierać się na włączaniu komponentów jądrowych do kierunków i specjalności już obecnych w systemie edukacji oraz gospodarce. Dotyczy to w szczególności: elektrotechniki, automatyki i robotyki, mechaniki i budowy maszyn, budownictwa, inżynierii materiałowej, energetyki, chemii, fizyki technicznej, cyberbezpieczeństwa, ochrony środowiska, inżynierii procesowej, systemów sterowania i bezpieczeństwa.

Takie podejście jest bardziej efektywne niż budowa wyłącznie wąskich ścieżek kształcenia dedykowanych energetyce jądrowej, ponieważ odpowiada rzeczywistej strukturze zatrudnienia w sektorze. W elektrowni jądrowej oraz jej łańcuchu dostaw dominują specjaliści klasycznych dziedzin inżynieryjnych, posiadający dodatkowo kwalifikacje związane ze standardami jakości, bezpieczeństwa i dozoru obowiązującymi w sektorze jądrowym.

Działania realizowane przez PEJ potwierdzają praktyczne znaczenie takiego podejścia. Współpraca prowadzona z uczelniami, instytutami badawczymi, partnerami technologicznymi oraz przedsiębiorstwami koncentruje się właśnie na rozwijaniu kompetencji sektorowych w istniejących specjalizacjach technicznych, a nie wyłącznie na kształceniu inżynierów jądrowych.

W dłuższej perspektywie nuklearyzacja kompetencji technicznych będzie warunkowała nie tylko możliwość realizacji EJ1 i EJ2, ale również rozwój krajowego łańcucha dostaw, zdolności serwisowych, zaplecza badawczo-rozwojowego oraz potencjalnych projektów SMR. Oznacza to, że rozwój kompetencji należy postrzegać jako element budowy trwałego ekosystemu jądrowego, a nie wyłącznie jako instrument przygotowania kadr do pojedynczej inwestycji.

5.2. Kadry techniczne i szkolnictwo zawodowe

Z punktu widzenia programu do kluczowych grup zawodowych należą operatorzy, technicy utrzymania ruchu, elektrycy, automaty, mechanicy oraz specjaliści pomiarów, kontroli jakości, bezpieczeństwa pracy i dozoru technicznego. Oznacza to konieczność rozwijania kształcenia przede wszystkim w obszarach zawodów, takich jak: technik energetyk, technik elektryk, technik automatyk, technik mechanik, technik mechatronik, technik spawalnictwa, technik kontroli jakości, technik BHP, technik pomiarów i aparatury, technik utrzymania ruchu.

Poza zapisami PPEJ działania przygotowawcze są już realizowane przez PEJ we współpracy z uczelniami, szkołami, samorządami oraz partnerami przemysłowymi. Rozwijane są inicjatywy służące budowaniu kompetencji technicznych, przygotowaniu przyszłych operatorów, wsparciu przedsiębiorstw oraz wzmacnianiu regionalnego zaplecza edukacyjnego, szczególnie na Pomorzu i w potencjalnych lokalizacjach kolejnych inwestycji jądrowych.

Doświadczenia międzynarodowych programów jądrowych pokazują, że skuteczne przygotowanie kadr technicznych wymaga ścisłej współpracy między edukacją a przemysłem. Dlatego rozwój szkolnictwa technicznego powinien obejmować klasy patronackie, laboratoria dydaktyczne, praktyki zawodowe, staże u wykonawców i dostawców, współpracę z centrami kompetencji oraz udział przemysłu w tworzeniu programów nauczania. Takie podejście zwiększa szanse na budowę trwałego zaplecza kompetencyjnego, które będzie wspierało nie tylko realizację EJ1 i EJ2, ale także rozwój krajowego łańcucha dostaw oraz przyszłe projekty jądrowe.

5.3. Kadry dla administracji, regulatora i dozoru

Sprawność realizacji programu jądrowego zależy nie tylko od inwestora i wykonawców, ale również od zdolności instytucji publicznych do prowadzenia procesów regulacyjnych, kontrolnych i administracyjnych właściwych dla sektora jądrowego. W dokumentach programowych szczególne znaczenie przypisano kompetencjom Państwowej Agencji Atomistyki (PAA), Urzędu Dozoru Technicznego (UDT), organów ochrony środowiska, administracji

rządowej i samorządowej oraz instytucji zaangażowanych w rozwój infrastruktury towarzyszącej. Od jakości tych zasobów zależy terminowość procesów licencyjnych, ocena dokumentacji bezpieczeństwa, wydawanie decyzji administracyjnych, nadzór nad realizacją inwestycji oraz późniejsza eksploatacja obiektów jądrowych.

Kluczowe kompetencje wymagane po stronie administracji i regulatora obejmują: prawo atomowe i procedury administracyjne, analizę bezpieczeństwa jądrowego, ochronę radiologiczną, analizy deterministyczne i probabilistyczne bezpieczeństwa, ocenę oddziaływania na środowisko, dozór techniczny urządzeń i komponentów jądrowych, inspekcje i kontrolę jakości, zarządzanie kontraktami i zamówieniami publicznymi, zarządzanie ryzykiem, komunikację ryzyka i zarządzanie kryzysowe.

Poza zapisami programu widoczne są już działania wzmacniające zdolności instytucjonalne państwa. PEJ rozwija współpracę z PAA, UDT, uczelniami i organizacjami eksperckimi, natomiast sam program przewiduje rozwój krajowego zaplecza wiedzy, organizacji wsparcia technicznego (*Technical Support Organization*; TSO) oraz krajowych kompetencji analitycznych i eksperckich niezbędnych do obsługi programu jądrowego. Równolegle rośnie znaczenie współpracy międzynarodowej oraz transferu wiedzy z państw posiadających dojrzałe programy jądrowe, co ma ograniczać ryzyka związane z niedoborem doświadczonych ekspertów.

Jednym z najważniejszych wyzwań pozostaje konkurencja o ograniczone zasoby kadrowe. Rozwój programu jądrowego zwiększa zapotrzebowanie na specjalistów posiadających doświadczenie w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, analiz bezpieczeństwa, zapewnienia jakości oraz nadzoru technicznego. W warunkach ograniczonej podaży takich kompetencji sektor komercyjny może oferować lepsze warunki zatrudnienia od sektora publicznego. Z tego względu utrzymanie i rozwój kompetencji w PAA, UDT, jednostkach naukowych i administracji publicznej powinny być traktowane jako element bezpieczeństwa realizacji programu jądrowego, porównywalny pod względem znaczenia z przygotowaniem infrastruktury technicznej lub modelem finansowania inwestycji.

5.4. Kadry naukowe i eksperckie

Instytuty badawcze i uczelnie odgrywają w programie jądrowym rolę wykraczającą poza tradycyjnie rozumiane kształcenie kadr. PPEJ wskazuje na potrzebę budowy trwałego zaplecza naukowego i eksperckiego wspierającego realizację programu, rozwój kompetencji krajowych oraz zdolność państwa do niezależnej oceny bezpieczeństwa i jakości wdrażanych rozwiązań. W dokumentach programowych szczególnie akcentowana jest potrzeba wzmacniania krajowego potencjału badawczego, eksperckiego i analitycznego, który będzie wspierał zarówno inwestora, jak i administrację, regulatora oraz krajowy przemysł.

Do najważniejszych obszarów rozwoju kompetencji naukowych i eksperckich należą: bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna, materiały konstrukcyjne i procesy degradacyjne, spawalnictwo oraz badania nieniszczące, systemy elektroenergetyczne i integracja źródeł jądrowych z KSE, cyberbezpieczeństwo przemysłowe, analizy ryzyka i bezpieczeństwa, gospodarka odpadami promieniotwórczymi, zagadnienia związane z cyklem paliwowym, modelowanie systemowe, komunikacja społeczna oraz odporność na dezinformację.

Poza zapisami PPEJ realizowane są już działania zmierzające do budowy takiego ekosystemu kompetencji. PEJ definiuje naukę jako jeden z trzech filarów *local content* obok przemysłu i kadr oraz rozwija współpracę z uczelniami, instytutami badawczymi, partnerami technologicznymi i organizacjami eksperckimi. Jednocześnie raporty „Ile Polski w atomie?” przygotowane przez Polski Instytut Ekonomiczny we współpracy z PEJ i BGK oraz Raport „Program polskiej energetyki jądrowej: perspektywy realizacji w świetle opinii ekspertów” Sieci Badawczej Łukasiewicz – ITECH Instytutu Innowacji i Technologii wskazują, że rozwój krajowych kompetencji badawczych, laboratoriów oraz zaplecza eksperckiego stanowi jeden z warunków zwiększania udziału krajowych podmiotów w programie jądrowym oraz budowy długoterminowej wartości gospodarczej projektu. Rozwój zaplecza naukowego powinien mieć charakter interdyscyplinarny i wdrożeniowy, a jego efektem powinno być tworzenie krajowych

zdolności eksperckich wspierających realizację programu, rozwój przemysłu oraz przyszłe projekty jądrowe w Polsce.

6. Centrum Kompetencji Jądrowych jako instrument koordynacji

W ramach rozwoju polskiego programu energetyki jądrowej ma powstać Centrum Kompetencji Jądrowych (CKJ), którego celem będzie wspieranie rozwoju krajowych zdolności kadrowych, naukowych i przemysłowych niezbędnych do realizacji programu jądrowego³. Dokument wskazuje na potrzebę lepszej koordynacji działań związanych z rozwojem kompetencji, edukacją, badaniami oraz przygotowaniem kadr dla inwestora, regulatora, przemysłu i instytucji publicznych. W tym ujęciu Centrum powinno pełnić funkcję integratora potrzeb sektora jądrowego, wspierając długoterminowe planowanie zasobów ludzkich i kompetencyjnych.

Zakres działania takiej instytucji powinien obejmować w szczególności:

- monitoring potrzeb kadrowych sektora jądrowego;
- identyfikację i analizę luk kompetencyjnych;
- koordynację współpracy szkół technicznych, uczelni i instytutów badawczych;
- rozwój programów szkoleniowych oraz inicjatyw typu *train-the-trainers*;
- wsparcie kształcenia techników i specjalistów przemysłowych;
- współpracę z regulatorem, organizacjami wsparcia technicznego (TSO) i przemysłem;
- rozwój działań edukacyjnych, informacyjnych i popularyzujących wiedzę o energetyce jądrowej.

Wiele działań, które odpowiadają przyszłym funkcjom Centrum Kompetencji Jądrowych, jest już realizowanych przez PEJ we współpracy z uczelniami, instytutami badawczymi, BGK, PIE, partnerami technologicznymi oraz organizacjami branżowymi. Obejmują one rozwój kompetencji przedsiębiorstw, programy przygotowania dostawców (*supplier readiness*), działania edukacyjne, współpracę z sektorem nauki oraz inicjatywy wspierające budowę krajowego zaplecza eksperckiego w zakresie energetyki jądrowej.

Warunkiem skuteczności przyszłego Centrum będzie jego silne powiązanie z praktycznym zapleczem technicznym i przemysłowym. W sektorze jądrowym kompetencje muszą być potwierdzone nie tylko edukacją formalną, ale również doświadczeniem, certyfikacją, walidacją techniczną, pracą laboratoryjną oraz znajomością procedur jakości i bezpieczeństwa. Z tego względu model oparty wyłącznie na funkcjach administracyjnych byłby niewystarczający. Efektywne Centrum Kompetencji Jądrowych powinno integrować uczelnie, laboratoria, jednostki certyfikujące, instytuty badawcze, przemysł oraz instytucje państwowe odpowiedzialne za realizację i nadzór nad programem jądrowym, tworząc trwałe zaplecze kompetencyjne dla EJ1, EJ2 oraz przyszłych projektów jądrowych w Polsce.

7. Konkluzje i rekomendacje

1. **Aktualizacja PPEJ zwiększa operacyjną wykonalność programu jądrowego.** Dokument porządkuje kwestie harmonogramu, finansowania, modelu realizacji, rozwoju kompetencji, *local content*, infrastruktury towarzyszącej oraz przygotowania instytucjonalnego państwa do realizacji programu jądrowego. Program znacznie szerzej niż jego wcześniejsze wersje opisuje realizację inwestycji w warunkach przechodzenia z fazy przygotowawczej do fazy wykonawczej.
2. **PPEJ przechodzi od logiki inwestycji do logiki budowy sektora.** W przeciwieństwie do wcześniejszych wersji PPEJ, dokument obejmuje już nie tylko budowę elektrowni, ale również rozwój przemysłu, nauki, szkolnictwa, administracji publicznej, regulatora, dozoru technicznego oraz krajowego łańcucha dostaw.

³ Ministerstwo Energii, *Nowe zespoły doradcze i Centrum Kompetencji Jądrowych – rząd wzmacnia fundamenty energetyki*, 28.05.2025, <https://www.gov.pl/web/energia/nowe-zespoły-doradcze-i-centrum-kompetencji-jądrowych--rząd-wzmacnia-fundamenty-energetyki> [dostęp: 13.07.2026].

3. **Aktualizacja PPEJ pozostaje spójna z KPEiK, pełniąc funkcję narzędzia realizacji transformacji energetycznej na poziomie sektora.**

KPEiK wyznacza kierunek transformacji energetycznej i docelową strukturę systemu elektroenergetycznego, natomiast PPEJ rozwija jeden z jego kluczowych filarów – budowę stabilnych, niskoemisyjnych mocy jądrowych oraz zdolności instytucjonalnych i gospodarczych niezbędnych do ich wdrożenia. Inwestycje w energię jądrową muszą być ściśle zintegrowane z rozwojem innych obszarów transformacji energetycznej, tj. planowane wspólnie z rozwojem sieci, OZE i magazynów energii.
4. **Największe trudności w realizacji programu stanowią ryzyka przekroczenia budżetu oraz opóźnień w realizacji zakładanego harmonogramu.**

Ryzyka te są najbardziej typowe dla współczesnych inwestycji jądrowych (Flamanville 3, Olkiluoto 3, Hinkley Point C, Vogtle 3 i 4) i PPEJ jest nimi szczególnie zagrożony ze względu na brak doświadczenia w realizacji takich inwestycji, braki kadrowe oraz ryzyko słabości instytucjonalnej.
5. **Local content staje się jednym z głównych instrumentów polityki przemysłowej państwa.**

Jego celem nie jest wyłącznie zwiększenie udziału krajowych przedsiębiorstw w realizacji kontraktów, lecz budowa trwałych kompetencji przemysłowych, zdolności eksportowych, laboratoriów, usług inżynierskich oraz zaplecza technicznego na potrzeby kolejnych projektów energetycznych. Ponadto, należy przyjąć jednolity sposób obliczania udziału *local content* w poszczególnych inwestycjach.
6. **Największą barierą rozwoju local content nie jest brak potencjału przemysłowego, lecz luka kompetencyjna między doświadczeniami zdobytymi w klasycznej energetyce a wymaganiami sektora jądrowego.**

O skali udziału krajowych firm zadecyduje przede wszystkim ich zdolność do spełnienia wymagań jakościowych, certyfikacyjnych i organizacyjnych właściwych dla standardów *nuclear grade*.
7. **Kadry i kompetencje stanowią jedne z najważniejszych czynników ryzyka realizacyjnego programu.**

Dotyczy to zarówno przemysłu, jak i administracji publicznej, regulatora, dozoru technicznego, szkolnictwa oraz instytutów badawczych. Budowa kompetencji wymaga wieloletniego procesu i powinna być realizowana z wyprzedzeniem w stosunku do kolejnych etapów inwestycji. Ponadto konkurencja pomiędzy równoległą realizacją EJ1, EJ2 oraz projektami budowy SMR zwiększa poziom ryzyka kadrowo-kompetencyjnego każdej z inwestycji. W związku z tym należy opracowywać wspólny bilans potrzeb kadrowych dla wszystkich krajowych inwestycji jądrowych.
8. **Nuklearyzacja istniejących kompetencji jest bardziej efektywnym podejściem niż tworzenie wyłącznie nowych specjalizacji jądrowych.**

Potrzeby programu obejmują przede wszystkim specjalistów elektrotechniki, automatyki, mechaniki, budownictwa, materiałoznawstwa, cyberbezpieczeństwa i zarządzania jakością, posiadających dodatkowo kwalifikacje właściwe dla sektora jądrowego.
9. **Instytuty badawcze i uczelnie powinny pełnić funkcję aktywnego zaplecza programu jądrowego.**

Ich rola obejmuje nie tylko kształcenie absolwentów, ale również badania stosowane, usługi laboratoryjne, ekspertyzy, wsparcie regulatora, rozwój organizacji TSO oraz budowę krajowych kompetencji technologicznych.
10. **Rosnąca rola PEJ wykraczająca poza rolę inwestora.**

Działania realizowane przez PEJ obejmują rozwój rynku dostawców, programy *supplier readiness*, współpracę z uczelniami i instytutami badawczymi, budowę kompetencji przemysłowych oraz wsparcie rozwoju *local content*. W praktyce spółka staje się jednym z głównych integratorów budowanego ekosystemu jądrowego.

11. Największą wartością PPEJ 2026 jest budowa trwałych zdolności państwa i gospodarki, a nie wyłącznie realizacja pojedynczych inwestycji.

W tym ujęciu sukces programu powinien być oceniany nie tylko przez termin uruchomienia kolejnych bloków jądrowych, ale również przez skalę rozwoju kompetencji, udział krajowego przemysłu w realizacji programu, zdolności badawcze oraz gotowość instytucji publicznych do funkcjonowania w sektorze jądrowym.

12. Pomimo urealnienia realizacja PPEJ pozostaje bardzo ambitnym wyzwaniem, którego powodzenie będzie zależało od wielopoziomowego zarządzania, dyscypliny oraz mobilizacji wszystkich zaangażowanych podmiotów.

PPEJ jest megaprojektem obarczonym szeregiem wyzwań, przed którymi państwo polskie do tej pory nie stawało. Sukces realizacji projektu w przedstawionych założeniach wymaga ponadprzeciętnej sprawności instytucjonalnej państwa oraz wysokiej dyscypliny wykonawczej. Jest to wyzwanie, które determinuje system energetyczny Polski w perspektywie co najmniej do końca XXI w.

Podsumowanie

Aktualizacja PPEJ 2026 stanowi istotny krok w ewolucji polskiego programu jądrowego od dokumentu planistycznego do kompleksowego programu rozwoju sektora o charakterze strategicznym. Jest to dokument bardzo potrzebny i strategicznie uzasadniony. Obok zagadnień inwestycyjnych równie silnie eksponowane są w nim kwestie związane z przygotowaniem zaplecza przemysłowego, rozwojem kompetencji, wzmocnieniem instytucji publicznych oraz budową krajowego ekosystemu wiedzy i innowacji. Dokument porządkuje warunki realizacji programu, uwzględniając doświadczenia zgromadzone podczas przygotowania do budowy pierwszej elektrowni jądrowej oraz zmieniające się uwarunkowania geopolityczne, gospodarcze i regulacyjne.

Szczególną wartością aktualizacji PPEJ jest jej zgodność z kierunkami transformacji energetycznej określonymi w KPEiK. Program jądrowy został osadzony w logice budowy niskoemisyjnego, odpornego i konkurencyjnego systemu energetycznego, w którym elektrownie jądrowe pełnią rolę stabilnego uzupełnienia rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii w KSE. Energia jądrowa w polskim systemie elektroenergetycznym nie ma pełnić roli konkurencyjnej wobec OZE, lecz ma być wobec nich komplementarna jako stabilna, sterowalna i dyspozycyjna podstawa systemu.

Dzięki temu PPEJ staje się nie tylko programem inwestycyjnym, ale również jednym z kluczowych instrumentów realizacji długoterminowej polityki energetycznej i przemysłowej państwa zgodnie z nowymi paradygmatami niskoemisyjnej i powszechnie zelektryfikowanej gospodarki.

W perspektywie kolejnych dekad rzeczywistym miernikiem sukcesu programu będzie stopień, w jakim inwestycje jądrowe przyczynią się do rozwoju krajowych kompetencji technologicznych, wzrostu produktywności przemysłu, budowy wyspecjalizowanych usług i laboratoriów, a także zwiększenia zdolności państwa do realizacji kolejnych projektów strategicznych. Program polskiej energetyki jądrowej jest ambitnym programem budowy od zera zupełnie nowego sektora polskiej gospodarki, który ma obsługiwać krajowe potrzeby w zakresie technologii jądrowych co najmniej do końca XXI w. W tym ujęciu PPEJ należy postrzegać jako element szerszego procesu transformacji gospodarczej, którego efekty powinny wykraczać daleko poza sam sektor energetyczny.

Głównymi ryzykami i ograniczeniami projektu są koszty, finansowanie, utrzymanie zakładanego harmonogramu oraz ryzyka kadrowo-kompetencyjne. Do realizacji polskiego programu rozwoju cywilnej energetyki jądrowej wymagane są ponadprzeciętne zdolności instytucjonalne państwa polskiego oraz znaczny wysiłek w zakresie

mobilizacji i dyscypliny wszystkich zaangażowanych podmiotów. Kierunek wybrany w PPEJ jest ambitny, lecz właściwy. PPEJ stanowi jeden z największych i najbardziej złożonych programów infrastrukturalno-gospodarczych w historii Polski.

ANEKS

Analiza porównawcza celów strategicznych

Poniższa tabela stanowi porównanie kluczowych założeń z trzech kolejnych dokumentów strategicznych kształtujących polski program energetyki jądrowej, obrazujące przesunięcie ambicji między dokumentem z 2014 roku, aktualizacją z 2020 roku a aktualizacją z 2026 roku oraz pokazujące proces ewolucji programu.

Tabela 1. Porównawcze zestawienie głównych założeń PPEJ z 2014, 2020 i 2026 r.

Obszar	PPEJ 2014	PPEJ 2020	PPEJ 2026
Skala programu	Dwie elektrownie jądrowe o mocy ok. 3 GWe każda, łącznie ok. 6 GWe	6–9 GWe, dwie elektrownie i sześć dużych bloków jądrowych.	6–9 GWe oraz stworzenie warunków do dalszego rozwoju energetyki jądrowej. EJ1 – do ok. 3,75 GWe; EJ2 – co najmniej 2,25 GWe.
Pierwszy blok EJ1	Zakończenie budowy w 2024 r.; rozpoczęcie komercyjnej pracy ok. 2025 r.	2033 r.	2036 r.
Rozpoczęcie budowy EJ1	Ok. 2019 r.	2026 r.	2028 r. – pierwszy beton jądrowy
Uruchomienie wszystkich bloków EJ1	Ok. 2030 r.	Ok. 2037 r. – uruchomienie trzeciego bloku EJ1	2038 r. – uruchomienie trzeciego bloku EJ1
Technologia	Wielkoskalowe reaktory lekkowodne generacji III/III+; bez wyboru konkretnego modelu i dostawcy.	Jedna technologia dla całego programu, wielkoskalowe reaktory lekkowodne generacji III+ o mocy powyżej 1 GWe każdy	EJ1 – trzy reaktory AP1000 projektu Westinghouse. EJ2 – wielkoskalowe reaktory wodne generacji III+, wybrane w konkurencyjnym postępowaniu; technologia może być inna niż w EJ1.
Lokalizacja EJ1	Brak wyboru. Analizowano głównie Choczewo i Żarnowiec.	Preferowane lokalizacje: Lubiatowo–Kopalino i Żarnowiec. Ostateczna lokalizacja nie została przesądzona w dokumencie.	Lokalizacja ostatecznie wybrana: Lubiatowo–Kopalino.

Obszar	PPEJ 2014	PPEJ 2020	PPEJ 2026
Lokalizacja EJ2	Brak wyboru, analizowano wiele lokalizacji.	Preferowane lokalizacje istniejących kompleksów energetycznych: przede wszystkim Bełchatów i Pątnów/Konin.	Preferowane lokalizacje: Bełchatów i Pątnów/Konin. Dodatkowo analizowane: Koźlenice i Połaniec.
Charakterystyka dokumentu	Dokument inaugurujący polski program energetyki jądrowej, najmniej dojrzały. Założenia nie zostały zrealizowane.	Dokument programowo-inwestycyjny. Pierwszy realny projekt osadzony w rzeczywistych ramach.	Dokument realizacyjny i projektowy, urealniony i uzasadniony.

Wykaz skrótów:

EJ1 – pierwsza elektrownia jądrowa

EJ2 – druga elektrownia jądrowa

GW – gigawat, jednostka mocy

GWe – gigawat mocy elektrycznej, tu: jednostka określająca moc wytwórczą elektrowni

NQA-1 – amerykańska norma ASME (American Society of Mechanical Engineers): Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications, czyli wymagania dotyczące zapewnienia jakości w obiektach jądrowych

Generacja III+ – trzecia (ulepszona) generacja technologii reaktorów jądrowych, wykorzystująca zaawansowane systemy bezpieczeństwa, w tym systemy pasywne

KSE – Krajowy System Elektroenergetyczny – krajowy system przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej.

Obejmuje proces generacji energii, sieci elektroenergetyczne oraz odbiorców

PEJ – Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o. – inwestor, spółka odpowiedzialna za realizację pierwszej polskiej elektrowni jądrowej

UDT – Urząd Dozoru Technicznego

KPEiK – dokument strategiczny, Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040

NDT – *Non-Destructive Testing* – badania nieniszczące, czyli kontrola materiałów, spoin i konstrukcji bez ich uszkodzania

TSO – *Technical Support Organisation* – organizacja wsparcia technicznego

MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa

PPEJ – Program polskiej energetyki jądrowej

SMR – *Small Modular Reactors* – małe modułowe reaktory jądrowe

OZE – odnawialne źródła energii