



# Analiza KBN

Nr 15 (130) / 2023

30 grudnia 2023 r.



Niniejsza publikacja ukazuje się na warunkach międzynarodowej licencji publicznej Creative Commons 4.0 – uznanie autorstwa – na tych samych warunkach – użycie niekomercyjne. This work is licensed under a [Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## **Energetyka jądrowa w państwach Grupy Wyszehradzkiej – zbieżna wizja rozwoju?<sup>1</sup>**

[Wiktor Hebda](#)

Historia rozwoju energetyki jądrowej w państwach Grupy Wyszehradzkiej (V4) jest generalnie podobna, a jej początki sięgają okresu zimnej wojny. We wszystkich tych państwach w latach 60., 70. i 80. XX w. wdrażano programy, które – z wyjątkiem Polski – doprowadziły do wybudowania elektrowni jądrowych wyposażonych w technologię radziecką. Obecnie, w następstwie wojny w Ukrainie, państwa V4 zmagają się z poważnymi zagrożeniami ich bezpieczeństwa energetycznego, które wynikają nie tylko z przerwanych łańcuchów dostaw rosyjskich surowców, ale też z procesu transformacji sektora energetycznego. Pomimo istotnych różnic w zakresie realizowanych polityk energetycznych można wskazać na wspólny element – rozwój energetyki jądrowej, który w najbliższych dekadach ma stanowić dla państw V4 fundament stabilności i bezpieczeństwa energetycznego.

---

<sup>1</sup> Tekst przedstawia wyniki badań wstępnych prowadzonych przez autora w ramach projektu pt. „Decarbonization of the energy sector in Slovakia – in the context of regional energy security” finansowanego przez Rząd Republiki Słowacji.

## Droga państw V4 do energetyki jądrowej

Słowacki program rozwoju energetyki jądrowej został zainicjowany już w 1956 r., kiedy to przedstawiono projekt pierwszej czeskosłowackiej elektrowni jądrowej w Jaslovských Bohunicach. Ostatecznie budowę ukończono dopiero w 1972 r. i po dwóch poważnych awariach w 1976 r. i 1977 r. reaktor został wyłączony. Niepowodzenie to nie miało większego przełożenia na dalszy rozwój sektora jądrowego z racji tego, że w tym samym okresie prowadzono prace związane z oddaniem do użytku czterech innych reaktorów (2xVVER 440/V-230 oraz 2xVVER 440/V-213). Wszystkie reaktory zostały włączone do sieci elektroenergetycznej w latach 1978-1985. Dwa najstarsze (Bohunice 1 i 2) wyłączono odpowiednio w 2006 i w 2008 r., co było jednym z warunków akcesji Słowacji do UE. Pozostałe reaktory o łącznej mocy 1010 MW (Bohunice 3 i 4) pierwotnie miały funkcjonować do 2015 r., niemniej dzięki modernizacjom wydłużono ich żywotność do 2025 r. Elektrownia Jaslovské Bohunice nie była jedynym projektem wdrażanym na terytorium Słowacji. Na początku lat 80. XX w. zapoczątkowano budowę elektrowni jądrowej w Mochovcach, która pierwotnie miała składać się z czterech reaktorów (VVER 440/V-213). Niemniej jednak, ze względu na brak funduszy i regionalne zmiany polityczno-gospodarcze, prace zostały wstrzymane w 1991 r. Wznowiono je cztery lata później i ostatecznie zakończyły się oddaniem do użytku dwóch reaktorów, odpowiednio w 1998 i 1999 r. Prace nad pozostałymi dwoma reaktorami były sukcesywnie przesuwane w czasie, z tego względu dopiero pod koniec 2023 r. uruchomiono reaktor Mochovce-3.

Czesi, podobnie jak Słowacy, swoje doświadczenia z energetyką jądrową pogłębiają już od wielu dekad. Budowę pierwszej elektrowni jądrowej nieopodal miejscowości Dukovany zapoczątkowano w 1974 r., w efekcie oddano do użytku cztery reaktory (VVER 440/V-213) w latach 1985–1987. Warto odnotować, że w okresie ostatnich dwóch dekad elektrownia jądrowa Dukovany przeszła modernizację, dzięki której zwiększono moc każdego z reaktorów z 440 do 510 MW. W 2019 r. czeski rząd wydał wstępną zgodę na co najmniej jeden nowy blok jądrowy (wybudowany do 2035 r.), który w założeniu ma zastąpić obecnie wykorzystywane cztery bloki (planowane wygaszenie w latach 2035–2037). Druga czeska elektrownia jądrowa Temelin, której budowa została zainicjowana w 1987 r. również miała składać się z czterech reaktorów. W następstwie transformacji politycznej i gospodarczej prace przedłużyły się do początku XXI w. i ostatecznie uruchomiono dwa reaktory (VVER 1000/V-320) odpowiednio w 2002 r. i 2003 r. o łącznej mocy 2180 MW. W okresie kolejnych kilkunastu lat próbowano wznowić prace nad dwoma pozostałymi reaktorami, niemniej jednak wszelkie przedsięwzięcia w tym kierunku okazały się bezskuteczne.

Historia rozwoju energetyki jądrowej na Węgrzech nie odbiega znacząco od przypadku Czech i Słowacji. Decyzja o budowie elektrowni jądrowej w Paks została podjęta już w 1966 r., natomiast sama budowa rozpoczęła się w połowie lat 70. XX w. Inwestycja została w pełni zrealizowana w okresie lat 1982–1987, w następstwie której uruchomiono cztery reaktory (VVER 440/V-213). Dzięki modernizacjom przeprowadzonych w pierwszej dekadzie XXI w. ich łączna moc wynosi obecnie 2000 MW, a żywotność sięga lat 2032–2037. W tym miejscu warto zaznaczyć, że w 2009 r. węgierski parlament wyraził zgodę na prace

przygotowawcze do nowych bloków jądrowych. Zgodnie z umową podpisaną przez węgierski rząd z Rosatomem w styczniu 2014 r., elektrownia jądrowa Paks zostanie rozbudowana o dwa reaktory (VVER 1200) przez tę rosyjską spółkę państwową.

Polskie doświadczenia z energetyką jądrową sięgają lat 50. XX w., kiedy to powołano do życia Instytut Badań Jądrowych oraz uruchomiono doświadczalny reaktor jądrowy EWA w Świerku (obecnie Otwock) pod Warszawą. W latach 70. XX w. ówczesne władze podjęły decyzję o budowie elektrowni jądrowej w Żarnowcu oraz zawiązały współpracę w tym kontekście z ZSRR. Prace zainicjowano w 1982 r. jednakże ze względu na katastrofę w Czarnobylu, a następnie upadek socjalizmu zaprzestano ich kontynuacji. W okresie funkcjonowania III RP do koncepcji uruchomienia sektora energetyki jądrowej powrócono w 2005 r. (ujęto ją w Polityce energetycznej Polski do 2025 r.). Niemniej jednak w okresie kolejnych kilkunastu lat nie odnotowano żadnego postępu. Dopiero w ostatnich latach podjęto decyzje o budowie pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce, która ma powstać do 2033 r.

#### **Zarys planów rozwoju energetyki jądrowej w państwach V4**

W świetle realizowanej obecnie Polityki energetycznej Polski do 2040 r., pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy 1–1,6 GW zostanie uruchomiony w 2033 r. Kolejne będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków do 2043 r. (6–9 GW). Warto podkreślić, że wdrożenie energetyki jądrowej oznacza potrzebę stworzenia właściwie od podstaw stosownej infrastruktury (prawnej, organizacyjnej, instytucjonalnej, zaplecza naukowo-badawczego, systemu szkolenia kadr, ochrony pod kątem cyberbezpieczeństwa). Przewiduje się także, iż jeszcze pod koniec lat 20. XXI w. zostaną oddane do użytku pierwsze SMR-y (małe modułowe reaktory). W październiku 2020 r. doszło do podpisania polsko-amerykańskiej umowy o współpracy w dziedzinie cywilnej energii jądrowej, której pokłosiem był wybór Westinghouse Electric Company jako wykonawcy elektrowni jądrowej w Lubiatowie-Kopalinie. Równocześnie były prowadzone negocjacje z Koreańczykami, które zakończyły się zawarciem umowy z KHNP (Korea Hydro & Nuclear Power) dotyczącej budowy drugiej elektrowni jądrowej w Pątnowie. W świetle obecnych planów budowa pierwszej elektrowni jądrowej ruszy w 2026 r.

Czeska polityka energetyczna w zakresie energetyki jądrowej zakłada wybudowanie nowych elektrowni jądrowych w Dukovanach i Temelinie. Największym wyzwaniem będzie zapewnienie ciągłości korzystania z energii jądrowej. Kwestia ta wiąże się z koniecznością wygaszenia starych reaktorów przy równoczesnym rozruchu nowych. Projekt elektrowni jądrowej w Dukovanach przewiduje budowę jednego bloku do 2037 r. z możliwością rozbudowy o kolejny (łącznie oba 3,4 GW). W perspektywie dwóch dekad zakłada się funkcjonowanie co najmniej trzech nowych reaktorów, które mają zaspakajać od 46 do 58% potrzeb energetycznych na przełomie lat 30. i 40. XX w. Rozwój energetyki jądrowej jawi się jako kluczowy element działań na rzecz wykluczenia węgla z miksu energetycznego. W 2022 r. Czesi rozpisali przetarg na budowę elektrowni jądrowej Dukovany II, wstępne oferty zostały zgłoszone przez Westinghouse Electric Company, KHNP oraz francuski EDF.

Słowacja w ostatnich latach wyraźnie zdynamizowała działania na rzecz rozwoju energetyki jądrowej, czego efektem jest uruchomienie w 2023 r. trzeciego reaktora jądrowego w Mochovcach. Obecnie trwają prace nad czwartym reaktorem (Mochovce 4), które prawdopodobnie zostaną zakończone w perspektywie kilku lat. Warto odnotować, że w słowackiej polityce energetycznej nacisk został położony nie tylko na utrzymanie potencjału energetyki jądrowej, ale też jej rozwoju tak by stanowiła ona ponad połowę generowanej energii elektrycznej. Tym samym planuje się przedłużenie żywotności najstarszych reaktorów (Bohunice 3 i 4) nawet do 2045 r., a z pewnością do czasu oddania do użytku nowej jednostki. W Zintegrowanym krajowym planie na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 stwierdzono, że na podstawie prognoz zapotrzebowania i wymagań systemu przesyłowego proponowany reaktor (Bohunice 5) o mocy 1,2 GW zostanie wybudowany po 2035 r. Program rozwoju energetyki jądrowej stanowi filar słowackiej dekarbonizacji, jego realizacja umożliwi redukcję lub całkowitą rezygnację z emisyjnych paliw kopalnych w produkcji energii elektrycznej.

Węgry posiadają tylko jedną elektrownię jądrową Paks, która w świetle polityki energetycznej ma zostać rozbudowana o dwa nowe reaktory. Jak już było wspomniane, węgierski rząd w 2014 r. podpisał umowę z rosyjskim Rosatomem na budowę nowych jednostek o łącznej mocy 2,4 GW, które pierwotnie miały powstać do 2025 r. Niemniej jednak została ona zakwestionowana przez Agencję Dostaw Euroatomu oraz Komisję Europejską w kwestii dostaw paliwa jądrowego do nowych reaktorów. Umowa zakładała, że wyłącznym dostawcą miał być Rosatom w okresie aż 20 lat. W następstwie zgłaszanych zastrzeżeń okres ten został zredukowany do 10 lat. Kolejną przeszkodą w rozwoju węgierskiej energetyki jądrowej stanowił austriacki pozew przeciwko Komisji Europejskiej z 2018 r. w związku z zatwierdzeniem węgierskich dotacji państwowych na rozbudowę elektrowni Paks. Ostatecznie w listopadzie 2022 r. pozew został oddalony przez Sąd Unii Europejskiej. Mając na uwadze powyższe Rosatom uzyskał pozwolenie na budowę dwóch reaktorów jądrowych (Paks 5 i 6) dopiero w sierpniu 2022 r. Tym samym pierwsze prace mają ruszyć w 2025 r., a ich zakończenie planowane jest na 2032 r.

### **Rozwój energetyki jądrowej państw V4 w kontekście dekarbonizacji i kryzysu energetycznego**

Państwa V4 pomimo zbliżonych uwarunkowań polityczno-gospodarczych, jakie kształtowały się w okresie ostatnich kilku dekad (ustrój socjalistyczny po II wojnie światowej; demokratyzacja po upadku bloku wschodniego; członkostwo w UE i NATO) cechują się zróżnicowanymi sektorami energetycznymi. Przykładem odmiennego podejścia w tym zakresie jest struktura wytwarzania energii elektrycznej. W 2022 r. głównym źródłem w Polsce oraz Czechach był węgiel kamienny i brunatny (odpowiednio ok. 77% i 48%), w Słowacji i na Węgrzech paliwo jądrowe (odpowiednio 60% i 45%). Ogólnie rzecz biorąc energetyka jądrowa jest kluczowym sektorem energetycznym dla państw V4, poza Polską. Odwrotny trend zauważalny jest w przypadku gazu ziemnego, który stanowi istotne paliwo tylko dla Węgier (24%), natomiast w pozostałych państwach nie przekracza poziomu 10%. Z pewnością cha-

rakterystyczne dla czeskiej struktury wytwarzania energii elektrycznej jest niskie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE). W Polsce, Słowacji i na Węgrzech ich wykorzystanie jest nieco większe i waha się w granicach 20%.

Niewątpliwie dekarbonizacja sektora energetycznego pozostaje zbieżnym celem omawianych państw, niemniej jednak osiąganym różnymi metodami. W Polsce proces odchodzenia od paliw kopalnych, a zwłaszcza węgla, stanowi duże wyzwanie dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Paliwo to już od wielu dekad jest fundamentalne dla wytwarzania energii elektrycznej, a jego rola pomimo poczynionych inwestycji w inne sektory energetyczne nadal jest kluczowa. Odejście od węgla miało odbywać się poprzez zwiększone zużycie gazu ziemnego, ale w konsekwencji wojny w Ukrainie jego rola nie tylko w Polsce, ale w większości państw UE będzie marginalizowana. Wspomniane wcześniej OZE rozwijają się nierównomiernie. Z jednej strony zauważalny jest gigantyczny przyrost fotowoltaiki (PV), z drugiej strony kilkuletnia stagnacja energetyki wiatrowej. Czeska energetyka, podobnie jak polska, wciąż cechuje się dużym zużyciem węgla, ale w tym przypadku dekarbonizacja może być wspomagana przez energetykę jądrową. Z pewnością słabością w tym względzie jest niewielki poziom wykorzystania zielonej energii, jeden z niższych w UE. Wydaje się, że czeski sektor gazu ziemnego, podobnie jak w Polsce, odczuwa duże zmiany zachodzące na rynkach europejskich, z tego względu stracił on na znaczeniu. Dekarbonizacja sektora energetycznego w Słowacji nie wiąże się z głębokimi zmianami struktury wytwarzania energii elektrycznej. Od wielu lat dominującym źródłem jest energetyka jądrowa, niemniej jednak węgiel oraz gaz ziemny wciąż są ważnymi źródłami energii elektrycznej i cieplnej. W ostatnich latach coraz większy nacisk jest położony na rozwój OZE oraz podtrzymanie potencjału energetyki wodnej. W przypadku węgierskiej dekarbonizacji także można zauważyć duże możliwości wynikające z funkcjonowania energetyki jądrowej. Charakterystyczne jest również rosnące znaczenie paliwa przejściowego – gazu ziemnego. Podobnie jak w przypadku Polski wśród OZE największe rozwój notuje sektor PV.

Przeciwdziałanie kryzysowi energetycznemu w następstwie wojny w Ukrainie stało się istotnym celem polityki wielu państw. Podobnie jak w przypadku dekarbonizacji poszczególne państwa V4 neutralizują wspomniane zagrożenie bezpieczeństwa odmiennymi metodami. Z pewnością problematycznie kształtuje się polityka wobec rosyjskich dostawców paliw kopalnych. Polska i Węgry, państwa o mocnych wzajemnych powiązaniach politycznych, reprezentują przeciwstawne stanowiska w tym zakresie. W okresie ostatnich miesięcy Polska poprzez intensywne inwestycje w infrastrukturę energetyczną (gazociągi, LNG, naftoport) zdywersyfikowała źródła i kierunki dostaw paliw kopalnych, całkowicie uniezależniając się od rosyjskich surowców. Co ważne, wciąż opowiada się za zwiększeniem presji politycznej i sankcji wobec Rosji. Jej celem pozostaje regionalna integracja energetyczna, zwłaszcza rozbudowa alternatywnej infrastruktury przesyłowej gazu ziemnego. Węgry w tym względzie mają odmienną wizję, która jest konsekwencją dużej zależności od rosyjskich surowców energetycznych (ropa, gaz ziemny, a także paliwo jądrowe). W konsekwencji, węgierskie stanowisko wobec sankcji nakładanych na Rosję charakteryzuje się swoiście rozumianym pragmatyzmem, którego przejawem jest utrzymanie współpracy

z Rosją na dotychczasowych zasadach. Nie ulega wątpliwości, że bez uprzedniej dywersyfikacji dostaw strategicznych surowców energetycznych Węgry nie zmienią swojej polityki. Pośrednie stanowisko, choć bliższe Polsce, odnośnie do potrzeby przeciwdziałania kryzysowi energetycznemu wywołanemu przez wojnę w Ukrainie, prezentują Czechy i Słowacja. Pierwsze z wymienionych państw dąży do jak największej redukcji rosyjskich surowców w swoim miksie energetycznym, generalnie opowiada się za utrzymaniem sankcji i marginalizowaniem wpływów rosyjskich w Europie Środkowej. W tym też względzie zauważalna jest zwiększona czeska aktywność odnośnie do współpracy energetycznej z Polską, zwłaszcza w sektorze gazu ziemnego. W przypadku ropy naftowej planowane jest całkowite odcięcie rosyjskich dostaw do 2025 r. Słowacja, ze względu na duże uzależnienie od rosyjskich surowców (gaz i ropa) podchodzi do sankcji z rezerwą. Z pewnością w okresie najbliższych miesięcy sytuacja ta nie ulegnie większym zmianom z racji tego, że rozbudowa alternatywnej infrastruktury jest wyraźnie spóźniona. Ponadto ostatnia zmiana rządów w Słowacji (powrót Roberta Fico na urząd premiera) zbliża to państwo do stanowiska węgierskiego wobec rosyjskich surowców.

Wydaje się, że pomimo zarysowanych powyżej różnic m.in. w zakresie struktury wytwarzania energii elektrycznej, realizowanej w ostatnich latach polityki energetycznej, czy też miejsca i roli rosyjskich surowców energetycznych, można wskazać element wspólny dla Grupy Wyszehradzkiej. To, co łączy państwa V4 to wypracowanie metody ukształtowania efektywnego i odpornego na zagrożenia sektora energetycznego, a w dłuższej perspektywie poszukiwanie stabilności energetycznej. Elementem tej metody, a zarazem reakcją na zaistniałą sytuację geopolityczną w Europie Środkowej, jest zbieżne stanowisko V4 wobec energetyki jądrowej. Z jednej strony kwestia ta odnosi się do państw, które jak dotąd nie korzystały z energii jądrowej (Polska), natomiast z drugiej strony do państw, które cechują się znaczącym doświadczeniem w tym zakresie (Czechy, Słowacja, Węgry). Z pewnością jest to wyjątkowy okres dla V4, ponieważ wizja rozwoju energetyki jądrowej jawi się jako konieczność, bez której transformacja energetyczna w kierunku zeroemisyjności będzie trudna do osiągnięcia.