

Dokonało się: koniec atomu w Niemczech

Michał Kędzierski

15 kwietnia wyłączone zostały trzy ostatnie elektrownie jądrowe w RFN. Tym samym zakończył się zapoczątkowany w 2002 r., a przypieczętowany decyzją z 2011 r. proces odchodzenia Niemiec od wykorzystywania tego rodzaju energetyki. Polityki *Atomausstieg* (odejścia od atomu) nie zmieniły ani ambitniejsza agenda klimatyczna, ani wywołany ubiegłoroczną agresją Rosji na Ukrainę kryzys energetyczny. Jedyna korekta, na którą po wielotygodniowym, ostrym sporze między koalicjantami zdobył się rząd Olafa Scholza, dotyczyła przesunięcia wygaszenia ostatnich reaktorów – z końca 2022 r. do połowy kwietnia br. (szerzej zob. [Niemcy: odroczenie odejścia od atomu o trzy i pół miesiąca](#)).

Najmniejsza partia tworząca koalicję – FDP – oraz opozycyjne CDU/CSU postulowały przedłużenie działalności siłowni do połowy 2024 r. Za dłuższym korzystaniem z energetyki jądrowej, przynajmniej do końca kryzysu, opowiadała się także liczna grupa ekspertów, przedstawicieli biznesu czy wreszcie – w różnych sondażach – większość Niemców. Szczególną aktywnością wykazuje się przy tym premier Bawarii Markus Söder (CSU), który chętnie wykorzystuje obecne proatomowe nastroje wśród obywateli i gra tematem na potrzeby kampanii wyborczej przed zbliżającą się elekcją do bawarskiego landtagu (parlamentu kraju związkowego). Na dalej idące zmiany nie byli jednak gotowi ani Zieloni, ani SPD – w elektoratach tych ugrupowań dominują przeciwnicy atomu (w bazie wyborczej Zielonych – ci najbardziej zagorzali).

Historia niemieckiego atomu: od euforii do hysterii

Era energetyki jądrowej rozpoczęła się w RFN w 1955 r. wraz z powołaniem federalnego resortu do spraw atomu, które zajęło się organizowaniem badań i budową pierwszych próbných reaktorów. Po raz pierwszy energia elektryczna wytworzona w elektrowni jądrowej trafiła do sieci w 1961 r. Wkrótce nastąpił prawdziwy rozkwit tej technologii – przez ponad 20 lat niemalże co roku podłączano kolejną elektrownię. Łącznie – razem z małymi, próbnymi i prototypowymi reaktorami – powstało ich ostatecznie 30 w RFN i sześć w NRD (zob. Aneks). W latach dziewięćdziesiątych odpowiadały one za 30% energii elektrycznej generowanej w kraju.

Początkowo energetyka jądrowa budziła wśród Niemców entuzjazm – dominowało przekonanie, że budowa kolejnych reaktorów zaspokoi zapotrzebowanie dynamicznie rozwijającej się gospodarki na czystą i taną energię. Zakładano, że jej udział w miksie może sięgnąć nawet 50%. W latach siedemdziesiątych coraz więcej miejsca w debacie publicznej zyskiwali przeciwnicy atomu, którzy krytykowali tę technologię przede wszystkim jako „wysoce niebezpieczną” dla środowiska. Kontrowersje budziła także – do dziś nierozstrzygnięta w Niemczech – kwestia składowania odpadów promieniotwórczych.

Łączono również stosowanie energetyki jądrowej z bronią atomową. Coraz częstsze protesty oponentów atomu przeradzały się w starcia z policją, niekiedy bardzo gwałtowne, jak np. w Brokdorfie w 1976 r. Ruch antyatomowy zaczął łączyć przy tym przedstawicieli zupełnie różnych grup społecznych – od studentów po rolników. Wreszcie w 1980 r. przekształcił się w partię polityczną – Zielonych – która szybko odniosła pierwsze sukcesy w wyborach landowych, a w 1983 r. weszła do Bundestagu. Sprzeciw wobec atomu do dziś pozostał ideologicznym fundamentem tego ugrupowania, a w przypadku wielu jego czołowych polityków stanowi też istotny element życiorysu.

Po katastrofie w Czarnobylu w 1986 r. hasła antyatomowe weszły do mainstreamu na dobre – przejęła je cała lewa strona sceny politycznej z SPD na czele. Kiedy w 1998 r. władzę przejęli socjaldemokraci i Zieloni, postulat odejścia od atomu wpisano do umowy koalicyjnej. W 2000 r. rząd RFN zawarł z branżą energetyczną porozumienie dotyczące stopniowego wygaszania energetyki jądrowej (tzw. konsensus atomowy), które Bundestag głosami koalicji przyjął w formie ustawy w 2002 r. Siłowniom przypisano wówczas kwoty energii, po których wyczerpaniu miały zostać wygaszone. Spodziewano się, że ostatnia zostanie zamknięta na początku lat dwudziestych. Po przejęciu w 2009 r. władzy przez koalicję nastawionych proatomowo partii CDU/CSU–FDP podjęto z kolei decyzję o odroczeniu odejścia od atomu do lat trzydziestych. Odpowiednią ustawę chadeacy i liberałowie przegłosowali w parlamencie jesienią 2010 r.

Wkrótce potem doszło do wydarzenia, które wywołało przełom polityczno-społeczny. Po katastrofie w Fukushima w marcu 2011 r. debatę publiczną zdominowały częściowo irracjonalne dyskusje na temat bezpieczeństwa energetyki jądrowej, a nastroje antyatomowe sięgnęły zenitu – w ówczesnych badaniach trzech na czterech Niemców domagało się jak najszybszego odejścia od stosowania tej technologii. Wtedy, w związku z szybko rosnącym poparciem dla Zielonych oraz ryzykiem porażki w kluczowych dla chadeków wyborach w Badenii-Wirtembergii, rząd Angeli Merkel zdecydował się na polityczną woltę i przyłączenie się do obozu antyatomowego. Głosami wszystkich partii Bundestag przyjął ustawę nakazującą wygaszenie ośmiu z działających wówczas 17 reaktorów jeszcze w tym samym roku, a pozostałych – sukcesywnie do końca 2022 r. Wówczas wdrażaną już przecież od wielu lat niemiecką transformację energetyczną w kierunku odnawialnych źródeł energii zaczęto powszechnie określać jako *Energiewende*, czyli dosłownie „energetyczny przełom/zwrot”.

Konsekwencje rezygnacji z atomu

Wygaszenie ostatnich elektrowni jądrowych – podobnie jak w poprzednich latach – nie zostanie bez konsekwencji dla niemieckiego systemu elektroenergetycznego. Po pierwsze w krótkim okresie wyłączenie bloków pracujących w podstawie systemu o łącznej mocy 4,3 GW będzie musiało oznaczać wzrost generacji zwłaszcza w siłowniach węglowych, ale także gazowych, które uzupełniają coraz większą produkcję ze źródeł odnawialnych. Taki efekt obserwowano już przy okazji poprzednich wyłączeń – zwłaszcza po 2011 r. (zob. [Lider w zadyszce. Polityka klimatyczna Niemiec](#)).

Po drugie w średnim okresie – przy założeniu zgodnego z obowiązującym prawem stopniowego wygaszania elektrowni węglowych (szerzej zob. [Niemieckie pożegnanie z węglem. Kolejny etap Energiewende](#)) – będzie rosła rola gazu ziemnego jako backupu dla systemu opierającego się w coraz większym stopniu na OZE. Wycofywanie znacznej liczby

siłowni jądrowych i węglowych sprawi, że niemiecki system będzie potrzebował nawet kilkudziesięciu nowych bloków gazowych – szacunki mówią o 17–25 GW do 2030 r. (obecnie łączna moc istniejących elektrowni na to paliwo to 33 GW). Zgodnie z planami Berlina przy budowie ma być uwzględniana możliwość przestawienia ich w kolejnej dekadzie na spalanie wodoru.

Po trzecie zarysowane wyżej zastępowanie niskoemisyjnej generacji z elektrowni jądrowych produkcją z wysokoemisyjnych siłowni węglowych i nieco „czystszych” bloków gazowych doprowadzi do wzrostu emisji gazów cieplarnianych z energetyki. Stoi to w sprzeczności zarówno z deklarowanymi ambicjami polityki klimatycznej RFN, jak i forsowanym przez Berlin na świecie wizerunkiem Niemiec jako lidera walki z globalnym ociepleniem. Ta niekonsekwencja wyraźnie uderza w wiarygodność Berlina na tym polu – wygaszenie ostatnich elektrowni jądrowych w okresie kryzysu energetycznego oraz w obliczu ambitnych celów klimatycznych RFN i UE spotyka się zresztą z powszechną krytyką za granicą. Warto też dodać, że niemiecka polityka *Atomausstieg* niesie negatywne konsekwencje także dla europejskiego zintegrowanego systemu elektroenergetycznego.

Po czwarte wycofanie trzech dużych, pracujących w podstawie systemu elektrowni jądrowych zwiększy zapotrzebowanie RFN na import prądu od sąsiadów. Wszelkie dostępne scenariusze pokazują przy tym, że skutek (niemal) jednoczesnego wycofywania bloków węglowych Niemcy już w połowie lat dwudziestych przekształcą się z eksportera w importera energii netto. Pikanterii sprawie dodaje fakt, że kraj jest szczególnie uzależniony od sprowadzania jej z Francji, która w trzech czwartych pozyskuje ją właśnie z elektrowni jądrowych. Bez szerokiej dostępności prądu znad Sekwany niemiecki *Atomausstieg* nie byłby możliwy – to właśnie przede wszystkim z powodu ubiegłorocznych awarii francuskich reaktorów i gwałtownego spadku importu energii zza zachodniej granicy Berlin zdecydował się na przedłużenie funkcjonowania trzech ostatnich bloków jądrowych – miały one stanowić zabezpieczenie systemu w najbardziej newralgicznym okresie zimy.

Po piąte wreszcie: odejście od atomu – jak pokazuje większość niemieckich analiz – wpłynie negatywnie na hurtowe ceny energii elektrycznej. Tanią generację z elektrowni jądrowych zastąpią bowiem dużo droższe bloki węglowe i gazowe. Dyskusyjna pozostaje jedynie skala wzrostu cen – ma on wynieść od kilku do kilkunastu procent. Ten efekt będzie miał przy tym charakter transgraniczny – odczują go także sąsiedzi RFN.

Odejście (nie)zupełne

Wygaszenie ostatnich elektrowni jądrowych nie oznacza jednak ani całkowitego końca przemysłu jądrowego w Niemczech, ani zniknięcia zagadnienia atomu z tamtejszej debaty publicznej. Ustawa o *Atomausstieg* nie objęła zakładów wzbogacania uranu w Gronau ani tego wytwarzającego pręty paliwowe w Lingen (który należy do francuskiej Framatome). Będą one kontynuować działalność w kolejnych latach, dostarczając swoje produkty siłowniom we Francji, w Belgii czy Wielkiej Brytanii. Przeciwno tym przedsiębiorstwom zwraca się teraz ostrze przeciwników energetyki jądrowej – już pojawiły się postulaty ich zamknięcia. Co więcej, wciąż ma trwać kształcenie inżynierów w zakresie technologii jądrowych na niemieckich uczelniach, podobnie jak prowadzenie badań nad nowymi technologiami, zwłaszcza fuzją jądrową. Jeszcze przez wiele lat niemiecką opinię publiczną rozgrzewał będzie temat poszukiwania docelowego składowiska odpadów promieniotwórczych – z ostatnich doniesień wynika, że żmudny proces wyboru lokalizacji

ponownie się opóźnia, co oznacza, że jeszcze przez kilkadziesiąt lat zużyte paliwo pozostanie w tymczasowych magazynach (szerzej zob. [Piętno Gorleben. Problem składowiska odpadów promieniotwórczych w Niemczech](#)). Sam proces wyburzania wygaszonych elektrowni także potrwa co najmniej kilkanaście lat.

ANEKS

Tabela. Lista niemieckich elektrowni jądrowych

	Nazwa (lokalizacja)	Typ reaktora	Moc (MW)	Rok początku budowy	Rok oddania do użytku	Rok wygaszenia
RFN						
1	Kahl	PWR	16	1958	1961	1985
2	Karlsruhe MZFR	PHWR	57	1961	1966	1984
3	Gundremmingen A	BWR	250	1962	1967	1977
4	Lingen	BWR	252	1964	1968	1977
5	Obrigheim	PWR	357	1965	1969	2005
6	Jülich	HTR	15	1961	1969	1988
7	Grosswelzheim	BWR	25	1965	1970	1971
8	Stade	PWR	672	1967	1972	2003
9	Niederaichbach	HWGCR	106	1966	1973	1974
10	Würgassen	BWR	670	1968	1975	1994
11	Biblis A	PWR	1225	1970	1975	2011
12	Neckarwestheim 1	PWR	840	1972	1976	2011
13	Brunsbüttel	BWR	806	1970	1977	2011
14	Biblis B	PWR	1300	1972	1977	2011
15	Karlsruhe KNK	SNR	21	1974	1979	1991
16	Isar 1	BWR	912	1972	1979	2011
17	Unterweser	PWR	1410	1972	1979	2011
18	Philippsburg 1	BWR	926	1970	1980	2011
19	Grafenrheinfeld	PWR	1345	1975	1982	2015
20	Krömmel	BWR	1402	1974	1984	2011
21	Gundremmingen B	BWR	1344	1976	1984	2017
22	Gundremmingen C	BWR	1344	1976	1985	2021
23	Grohnde	PWR	1430	1976	1985	2021
24	Philippsburg 2	PWR	1468	1977	1985	2019
25	Brokdorf	PWR	1480	1976	1986	2021
26	Hamm-Uentrop	HTR	308	1971	1987	1988
27	Mülheim-Kärlich	PWR	1302	1975	1987	1988
28	Isar 2	PWR	1485	1982	1988	2023
29	Emsland	PWR	1406	1982	1988	2023
30	Neckarwestheim 2	PWR	1400	1982	1989	2023
NRD						
1	Rheinsberg	PWR	70	1960	1966	1990
2	Greifswald 1	PWR	440	1970	1974	1990
3	Greifswald 2	PWR	440	1970	1975	1990
4	Greifswald 3	PWR	440	1972	1978	1990
5	Greifswald 4	PWR	440	1972	1979	1990
6	Greifswald 5	PWR	440	1976	1989	1989

Skróty: PWR – reaktor wodny ciśnieniowy (ang. *pressurized water reactor*); BWR – reaktor wodny wrzący (ang. *boiled water reactor*); HTR – reaktor wysokotemperaturowy (ang. *high temperature reactor*); HWGCR – reaktor chłodzony gazem moderowany ciężką wodą (ang. *heavy water gas cooled reactor*); PHWR – reaktor ciężkowodny ciśnieniowy (ang. *pressurized heavy water reactor*); SNR – reaktor chłodzony sodem (ang. *sodium-cooled nuclear reactor*).

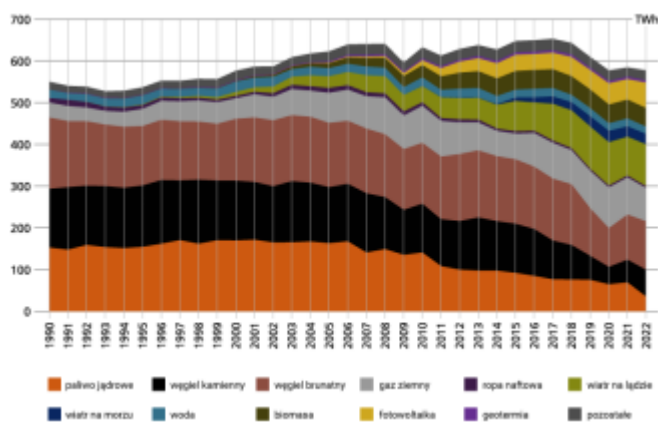
Źródło: Federalny Urząd ds. Bezpieczeństwa Gospodarki Odpadami Jądrowymi (BASE).

Mapa. Lokalizacja elektrowni jądrowych w Niemczech



Źródło: Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody, Bezpieczeństwa Reaktorów i Ochrony Konsumentów.

Wykres. Produkcja energii elektrycznej w Niemczech w latach 1990–2022 z podziałem na źródła



Źródła: Federalne Ministerstwo Gospodarki i Ochrony Klimatu, AGE.