

BEATA MOŁO  
Kraków

## PROBLEM ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO NIEMIEC W KONTEKŚCIE STOPNIOWEJ REZYGNACJI Z UŻYTKOWANIA ELEKTROWNI JĄDROWYCH

### WPROWADZENIE

Bezpieczeństwo energetyczne/bezpieczeństwo zaopatrzenia energetycznego (*Versorgungssicherheit*) stanowi element składowy szeroko pojmowanej polityki energetycznej (*Energiepolitik*), będącej częścią ogólnej polityki gospodarczej Niemiec. Zapewnienie dostaw surowców energetycznych jest bowiem kluczowe dla rozwoju i konkurencyjności niemieckiej gospodarki.

Bezpieczeństwo energetyczne można zdefiniować jako niezawodność dostaw energii przy ekonomicznie uzasadnionym poziomie cen i zachowaniu wymaganych parametrów jakościowych oraz warunków ochrony środowiska. Innymi słowy, bezpieczeństwo zaopatrzenia energetycznego oznacza dostęp do pierwotnych nośników energii i pewność dostaw na poziomie pozwalającym zaspokoić popyt z uwzględnieniem technologii transportu i zdolności magazynowania energii. Z tym komponentem polityki energetycznej ściśle wiąże się także użytkowanie odnawialnych i nieodnawialnych zasobów energetycznych, które zapewnia ich optymalne wykorzystanie.

Celem artykułu<sup>1</sup> jest syntetyczne przedstawienie niektórych problemów zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Niemiec w kontekście rezygnacji z eksploatacji elektrowni jądrowych z uwzględnieniem struktury mieszanki energetycznej, stopnia zależności od importu surowców energetycznych i dywersyfikacji kierunków dostaw oraz przyczyn i istoty zmiany decyzji dotyczącej użytkowania energii jądrowej w Niemczech po awarii reaktorów jądrowych w marcu 2011 r. w Japonii.

<sup>1</sup> Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki.

## BILANS PALIWOWO-ENERGETYCZNY NIEMIEC

Niemcy charakteryzują się zrównoważoną strukturą udziału poszczególnych nośników energii, przy czym głównymi źródłami energii pierwotnej są oleje mineralne – głównie ropa naftowa – i gaz ziemny. Ich udział w mieszance energetycznej (*Energiemix*) kształtuje się odpowiednio na poziomie – 34% i 20,4% (tabela 1). Systematycznie wzrasta udział odnawialnych źródeł energii – w 2011 r. wyniósł 10,9%. Udział energii jądrowej osiągnął w 2011 r. wielkość blisko 9%, zaś węgla brunatnego i kamiennego stanowił łącznie ponad 20%. Wobec powyższego można ogólnie stwierdzić, że zaopatrzenie w energię w Niemczech w około 80% opiera się na paliwach kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel).

Tabela 1

*Struktura zużycia energii pierwotnej według nośników energii  
(wybrane lata)*

	2005	2007	2008	2009	2010	2011
	Udział w %					
Oleje mineralne	35,5	32,7	34,5	34,5	33,3	34,0
Węgiel kamienny	12,4	14,3	12,7	11,2	12,2	12,6
Węgiel brunatny	11,0	11,4	10,9	11,2	10,8	11,7
Gaz ziemny	22,2	22,1	21,5	21,9	21,9	20,4
Energia jądrowa	12,2	10,9	11,4	11,0	10,9	8,8
Energia wodna i wiatrowa	1,2	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8
Pozostałe odnawialne źródła energii	4,1	6,3	6,4	7,2	7,6	9,1
Saldo handlu zagranicznego prądem	-0,2	-0,5	-0,6	-0,4	-0,5	-0,1
Pozostałe	1,5	1,2	1,5	1,7	1,9	1,7

Źródło: *Zahlen und Fakten. Energiedaten. Nationale und Internationale Entwicklung*, letzte Aktualisierung 19.04.2012, online: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Statistik-und-Prognosen/Energiedaten/gesamtausgabe.html> (data wejścia na stronę 20.05.2012).

W 2011 r. produkcja własna energii pierwotnej w Niemczech wzrosła o 2,3% wobec poziomu z 2010 r. i wyniosła 4 142 PJ (141,3 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii<sup>2</sup>). Powyższy wzrost spowodowany był w znacznej mierze rozwijaniem odnawialnych źródeł energii, co wynika ze zobowiązań redukcji gazów cieplarnianych i poszukiwań alternatyw dla paliw kopalnych oraz energii jądrowej. O ile

<sup>2</sup> Jednostka ekwiwalentna energii odpowiada zużyciu miliona ton oleju (1 Mtoc = 41,868 PJ lub 11,630 MWh).



produkcja węgla brunatnego wzrosła o 3,9% wobec poziomu z 2010 r., o tyle w przypadku węgla kamiennego i gazu ziemnego odnotowano mniejszy bądź większy spadek produkcji, odpowiednio – o 6,8% i o 5,4%. Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli 2 należy stwierdzić, że węgiel brunatny (38,5%) i energia odnawialna (35,1%) stanowiły najważniejsze źródła produkcji energii pierwotnej w Niemczech. Natomiast udział energii własnej w ogólnym zużyciu energii pierwotnej wzrósł z 28,7% do 31%<sup>3</sup>.

Dla porządku należy wspomnieć, że zużycie energii pierwotnej w 2011 r. osiągnęło poziom 13 374 PJ (tj. 456,4 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii). W podziale na nośniki energii zużycie przedstawiało się następująco: oleje mineralne – 4 549 PJ (155,2 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii), gaz ziemny – 2 733 PJ (93,3 mln ton ekwiwalentu węgla kamiennego), węgiel kamienny – 1 685 PJ (57,5 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii), węgiel brunatny – 1 562 PJ (53,3 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii), energia jądrowa – 1 178 PJ (40,2 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii), odnawialne źródła energii – 1 452 PJ (49,6 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii)<sup>4</sup>.

Obok odnawialnych źródeł energii ważnym rodzimym nośnikiem energii jest węgiel brunatny. Rezerwy węgla brunatnego Niemiec szacowane są na około 41 mld ton (zasoby na około 77 mld ton). Blisko 100% zapotrzebowania na węgiel brunatny pokrywane jest z własnych złóż. Wydobycie węgla brunatnego odbywa się w 10 kopalniach odkrywkowych i jest w pełni uzasadnione ekonomicznie. W 2011 r. wydobyto w Niemczech 176,5 mln ton węgla brunatnego. Niemcy należą, obok Australii, Rosji i USA, do największych światowych producentów węgla brunatnego – około 1/5 światowej produkcji paliwa pochodzi z Niemiec.

Z kolcji rezerwy węgla kamiennego wynoszą około 24 mld ton (zasoby 186 mld ton). W 2011 r. skonsumowano w Niemczech 57,5 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii węgla kamiennego, przy czym 12,3 mln ton jednostki ekwiwalentnej energii pochodziło z krajowych złóż. Niemiecki węgiel kamienny nie jest konkurencyjny cenowo na światowych rynkach z powodu trudnych warunków geologicznych wydobycia, a przemysł wydobywczy funkcjonuje dzięki subwencjom. Około 2/3 zapotrzebowania na węgiel kamienny pokrywane jest dostawami z zagranicy. Do najważniejszych dostawców na rynek niemiecki należą: Rosja, Kolumbia, USA, Australia, Polska, i Afryka Południowa (tabela 3)<sup>5</sup>.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat odnotowano znaczący spadek udziału własnych źródeł gazu ziemnego i ropy naftowej w pokryciu zapotrzebowania na energię pierwotną. Przy czym rezerwy ropy naftowej szacowane są na 35,9 mln ton, zaś gazu ziemnego – 146,3 mld m<sup>3</sup>. Do końca 2010 r. wydobyto w Niemczech około

<sup>3</sup> AG Energiebilanzen, *Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2010*, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V., Berlin-Köln, Februar 2012, s. 9-10.

<sup>4</sup> AG Energiebilanzen..., s. 4.

<sup>5</sup> *Ibidem*, s. 19.

Tabela 2

Produkcja energii pierwotnej w Niemczech w latach 2009-2010

	Produkcja				Zmiany w stosunku do 2009 r.		Udział	
	PJ		mln ton ekwiwalentu węgla kamiennego		PJ	%	%	
	2010	2011	2010	2011			2010	2011
Oleje mineralne	108	115	3,7	3,9	7,1	6,6	2,7	2,8
Gaz ziemny	406	383	13,8	13,1	-23	-5,4	10,0	9,2
Węgiel kamienny	387	360	13,2	12,3	-26	-6,8	9,5	8,7
Węgiel brunatny	1 535	1 595	52,4	54,4	61	3,9	37,9	38,5
Energia odnawialna	1 366	1 452	46,6	49,6	86	6,3	33,7	35,1
Pozostałe nośniki energii	250	236	8,5	8,1	-14	-5,5	6,2	5,7
Łącznie	4 051	4 142	138,2	141,3	91	2,3	100,0	100,0
Udział w zużyciu energii pierwotnej	-	-	-	-	-	-	28,7	31,0

Źródło: AG Energiebilanzen..., s. 10.

Tabela 3

*Import węgla kamiennego do Niemiec według kraju pochodzenia*

	2011	
	mln ton	%
Rosja	9,1	24,4
Kolumbia	9,0	24,1
USA	7,0	18,8
Australia	3,6	9,7
Polska	3,3	8,8
RPA	2,5	6,7
Kanada	1,6	4,3
Inne kraje UE	0,2	0,5
Pozostałe	1,0	2,7
Łącznie	37,3	100,0

Źródło: AG Energiebilanzen..., s. 20.

287 mln ton ropy naftowej oraz około 975 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego, tj. odpowiednio 32% szacowanych pierwotnie wielkości wszystkich złóż ropy naftowej i około 68% – gazu ziemnego<sup>6</sup>.

Zwłaszcza jednak na znaczenie tych paliw dla zaspokojenia potrzeb energetycznych oraz niewielkiego własnego wydobycia Niemcy są zależne od dostaw z zagranicy – ponad 90% ropy naftowej i ponad 80% gazu ziemnego pochodzi z importu. Do głównych dostawców gazu ziemnego zalicza się Rosję, Norwegię i Holandię (łącznie 95% udział w imporcie do Niemiec). Przy czym około 2/3 importowanego przez Niemcy błękitnego paliwa pochodzi ze złóż zlokalizowanych w Europie Zachodniej (por. tabela 4).

Import ropy naftowej do Niemiec jest w znacznym stopniu zdywersyfikowany pod względem głównych kierunków dostaw (por. tabela 5). Lista dostawców obejmuje ponad 30 państw, przy czym około 60% niemieckiego importu przypada na Rosję, Wielką Brytanię i Norwegię. Uwzględniając natomiast kierunek dostaw ropy naftowej według podziału regionalnego, odnotować należy zmniejszenie udziału w imporcie krajów OPEC (18,2%), a zwiększenie z krajów WNP (do około 50%)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2010, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover 2011, s. 31 i n.

<sup>7</sup> AG Energiebilanzen..., s. 12.



Tabela 4

Struktura importu gazu ziemnego do Niemiec według kraju pochodzenia (w PJ)

	1991	1995	2001	2008	2009	2010	2011
Produkcja wewnętrzna	621,4	679,7	713,3	545,4	509,9	445,0	418,6
Import ogółem	2 063,5	2 574,0	2 951,4	3 480,5	3 551,3	3 731,1	3 572,5
Holandia	789,5	841,0	703,0	665,1	726,2	803,2	788,9
Norwegia	340,9	469,4	831,3	1 137,0	1 299,1	1 307,1	1 230,4
Rosja	899,3	1 205,3	1 235,4	1 527,6	1 343,5	1 463,3	1 422,4
Pozostałe	33,8	58,3	181,7	150,8	182,4	157,5	130,8
Ogółem	2 684,9	3 253,7	3 664,8	4 025,9	4 061,1	4 176,1	3 991,1

Źródło: Zahlen und Fakten...

Niemcy są również zależne od importu uranu. Do głównych dostawców surowca na podstawie długoletnich umów należą producenci z Francji, Wielkiej Brytanii, USA i Kanady. Wielkość zapotrzebowania Niemiec na uran kształtowała się rocznie na poziomie około 3000 ton. Należy podkreślić, że w Niemczech nie istnieje komercyjna produkcja uranu, po 1990 r. nie notuje się również aktywności eksploracyjnej. Według ostatnich szacunków (z 1993 r.) rezerwy uranu (<USD 130/kg) wynoszą około 7000 ton. Ponadto Niemcy dysponują niepotwierdzonymi zasobami uranu (<USD 130/kg) wielkości 74 000 ton<sup>8</sup>.

W 2010 r. działało 17 reaktorów jądrowych, zlokalizowanych w czterech krajach federacji: Badenii-Wirtembergii, Bawarii, Hesji i Szlezwiku-Holsztynie, o łącznej mocy 20 430 MW. Udział elektrowni jądrowych w produkcji energii elektrycznej brutto wyniósł 140,5 mld kWh, co stanowiło 23% ogólnego zapotrzebowania, zaś w 2011 r. zmniejszył się do prawie 108 mld kWh (zob. tabela 6).

W 2011 r. wyprodukowano 614,5 mld kWh energii elektrycznej. W porównaniu z 2010 r. produkcja spadła o 13,6 mld kWh (–2,2%). Za główną przyczynę uznaje się wyłączenie siedmiu reaktorów jądrowych w następstwie moratorium w pierwszym kwartale 2011 r. (Krümmel był już nieczynny przed ogłoszeniem moratorium). Spadek został jednak zrekomensowany wzrostem udziału odnawialnych źródeł energii, węgla brunatnego, jak i redukcją nadwyżek w wymianie energii elektrycznej. Udział poszczególnych nośników energii pierwotnej w produkcji energii elektrycznej był zróżnicowany. Pod koniec 2011 r. dziewięć reaktorów jądrowych wyprodukowało 108 mld kWh, co odpowiadało 17,6%

<sup>8</sup> *Energierohstoffe 2009. Reserven, Ressourcen, Verfügbarkeit. Erdöl Erdgas, Kohle, Kernbrennstoffe, Geothermische Energie*, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover 2009, s. 219.

Tabela 5  
Wielkość importu ropy naftowej do Niemiec (wybrane lata)

	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011
	w tys. ton						
Import ogółem	88 060	100 636	103 555	112 203	97 902	93 272	90 519
Bliski Wschód	16 782	12 891	13 534	8 016	5 405	5 350	4 744
	19,1%	12,8%	13,1%	7,1%	5,5%	5,7%	5,2%
Arabia Saudyjska	5 993	6 158	4 568	4 137	1 418	701	701
	6,8%	6,1%	4,4%	3,7%	1,4%	0,8%	0,8%
Syria	3 513	4 406	7 092	3 405	2 643	2 713	1 575
	4,0%	4,4%	6,8%	3,0%	2,7%	2,9%	1,7%
Irak	220	0	220	0	277	379	759
	0,2%	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,4%	0,8%
Iran	2 870	1 566	908	475	796	1 499	821
	3,3%	1,6%	0,9%	0,4%	0,8%	1,6%	0,9%
Emiraty Arabskie	744	0	0	0	0	0	354
	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Afryka	23 012	23 609	21 295	20 914	18 175	15 417	15 135
	26,1%	23,5%	20,6%	18,6%	18,6%	16,5%	16,7%
Algieria	3 493	5 179	6 501	4 572	1 763	1 013	2 761
	4,0%	5,1%	6,3%	4,1%	1,8%	1,1%	3,1%
Libia	11 493	11 273	11 843	12 915	8 294	7 278	2 781
	13,1%	11,2%	11,4%	11,5%	8,5%	7,8%	3,1%
Nigeria	6 127	4 505	1 983	2 124	3 664	3 943	5 431
	7,0%	4,5%	1,9%	1,9%	3,7%	4,2%	6,0%
Wenezuela	4 577	3 959	1 881	1 332	1 922	1 217	1 109
	5,2%	3,9%	1,8%	1,2%	2,0%	1,3%	1,2%
Rosja	21 284	20 629	29 754	38 293	34 647	33 896	34 647
	24,2%	20,5%	28,7%	34,1%	35,4%	36,3%	38,3%
Norwegia	6 603	21 203	18 579	17 289	13 757	8 846	7 395
	7,5%	21,1%	17,9%	15,4%	14,1%	9,5%	8,2%
Wielka Brytania	14 875	17 921	13 041	14 559	10 391	13 070	12 703
	16,9%	17,8%	12,6%	13,0%	10,6%	14,0%	14,0%
Pozostałe kraje	927	424	5 471	11 800	13 605	15 476	14 786
	1,1%	0,4%	5,3%	10,5%	13,9%	16,6%	16,3%
Import z OPEC	36 328	33 600	28 546	25 554	19 139	16 625	16 500
	41,3%	33,4%	27,6%	22,8%	19,5%	17,8%	18,2%

Źródło: Zahlen und Fakten...



Tabela 6

## Elektrownie jądrowe w Niemczech

	Operator	Moc MW (netto)	Rok urucho- mienia	Produkcja prądu brutto (GWh)	
				2010	2011
Biblis A	RWE	1 167	1974	5 042	2 235*
KKB Brunsbüttel	HEW/E.ON	771	1976	0	0*
GKN Neckarwestheim 1	NWS/DB/EnBW/ZEAG	785	1976	2 208	1 462*
Biblis B	RWE	1 240	1976	10 306	1 733*
KKI Isar 1	E.ON	878	1977	6 543	1 620*
KKU Esensham	E.ON	1 345	1978	11 239	2 489*
KKP Philippsburg 1	EnBW	890	1979	6 791	1 481*
KKG Grafenrheinfeld	E.ON	1 275	1981	7 938	9 044
KKK Krümmel	HEW/E.ON	1 346	1983	0	0*
KRB Gundremmingen B	RWE/E.ON	1 284	1984	9 954	10 855
KRB Gundremmingen C	RWE/E.ON	1 288	1984	10 936	9 933
KWG Grohnde	E.ON/Interargem	1 360	1984	11 417	10 167
KKP Philippsburg 2	EnBW	1 402	1984	11 797	11 314
KBR Brokdorf	E.ON/HEW	1 410	1986	11 945	10 217
KKI Isar 2	E.ON/IAW/Stw.M.u.a.	1 410	1988	12 007	12 307
KKE Emsland	RWE	1 329	1988	11 560	11 559
GKN Neckarwestheim 2	NWS/EnBW/DB/ZEAG	1 310	1989	10 874	11 555
Suma	—	20 490	—	140 556	107 971

Źródło: Zahlen und Fakten...

\* wyłączone po wejściu w życie nowelizacji ustawy atomowej w 2011 r.

udziałowi w produkcji energii elektrycznej brutto. Łączna moc (netto) pracujących reaktorów jądrowych wyniosła 12 068 MW. Przyrost odnotowano w przypadku elektrowni węgla brunatnego, które w 2011 r. wyprodukowały 153 mld kWh energii elektrycznej (około 5% więcej niż w 2010 r.). Tym samym udział elektrowni węgla brunatnego stanowił 1/4 ogółu produkcji energii elektrycznej (ich łączna moc netto na koniec 2011 r. wyniosła 19 977 MW). Węgiel brunatny okazał się najważniejszym nośnikiem w mieszance energii elektrycznej. Z kolei udział gazu ziemnego w produkcji energii elektrycznej wyniósł 13,7%. Wyprodukowano z niego 84 mld kWh energii elektrycznej (o 3,2% więcej niż w 2010 r.). Udział węgla kamiennego w produkcji energii elektrycznej stanowił 18,7% (114,5 mld kWh, spadek o 2,2%



Tabela 7

Produkcja energii elektrycznej brutto według nośników energii pierwotnej

	2010		2011	
	Produkcja prądu brutto (mld kWh)	Udział w produkcji prądu brutto (%)	Produkcja prądu brutto (mld kWh)	Udział w produkcji prądu brutto (%)
Węgiel kamienny	145,9	23,2	153,0	24,9
Energia jądrowa	140,6	22,4	108,0	17,6
Węgiel kamienny	117,0	18,6	114,5	18,6
Gaz ziemny	86,8	13,8	84,0	13,7
Oleje mineralne	8,4	1,3	7,0	1,1
Energia odnawialna	102,8	16,4	122,0	19,9
Pozostałe	26,7	4,3	26,0	4,2
Ogółem	628,1	100	614,5	100

Źródło: AG Energiebilanzen..., s. 26.

wobec poziomu z 2010 r.), zaś odnawialnych źródeł energii wzrósł do blisko 20% (największy przyrost odnotowano w przypadku energii wiatrowej – 46,5 mld kWh, 7,6% udział w mieszance energii elektrycznej, łączna zainstalowana moc elektrowni wiatrowych 29 075 MW)<sup>9</sup>.

Eksport energii elektrycznej osiągnął w 2011 r. poziom 56 mld kWh, a import – 50 mld kWh. Nadwyżki eksportowe charakteryzowały wymianę energii elektrycznej ze Szwajcarią, Austrią, Holandią, Polską i Luksemburgiem. Zaś nadwyżki w imporcie – tradycyjnie z Francją i Czechami<sup>10</sup>.

#### ZMIANA STRATEGII EKSPLOATACJI ELEKTROWNI JĄDROWYCH W NIEMCZECH PO AWARII REAKTORÓW ATOMOWYCH W PROWINCJI FUKUSHIMA

Po przejściu władzy przez koalicję SPD/Zieloni/Sojusz'90 w 1998 r. nowy rząd zapowiedział politykę stopniowej rezygnacji z wykorzystywania energii jądrowej. Na początku 1999 r. na operatorów elektrowni jądrowych zostało nałożone zobowiązanie finansowe z tytułu zabezpieczenia funduszy na zagospodarowanie odpadów promieniotwórczych, demontaż elektrowni oraz rekultywację zamkniętych kopalń węgla brunatnego. Początkowo wysokość zobowiązań

<sup>9</sup> AG Energiebilanzen..., s. 26 i n.

<sup>10</sup> *Ibidem*.

ustalono na poziomie 50 mld marek, ostatecznie jednak kwotę zmniejszono do 25 mld marek. 14 czerwca 2000 r. zostało parafowane porozumienie między rządem federalnym a koncernami energetycznymi o sukcesywnym wyłączeniu elektrowni jądrowych w Niemczech i zakazie ustanawiania w to miejsce nowych<sup>11</sup>. Treść porozumienia znalazła odzwierciedlenie w znowelizowanej ustawie o energii atomowej (*Atomgesetz*)<sup>12</sup>, która przewidywała stopniową likwidację elektrowni jądrowych do 2022 r. Znowelizowana ustawa nakładała także limity produkcji energii elektrycznej dla każdego z pracujących wówczas reaktorów. Łącznie wszystkie bloki jądrowe nie mogły wytworzyć więcej niż 2 623 TWh energii elektrycznej. Przy tym kontyngent produkcyjny mógł być przesuwany pomiędzy poszczególnymi elektrowniami. Realizacja zapisów ustawy doprowadziła do zamknięcia dwóch elektrowni atomowych – Stade (14 listopada 2003 r.) i Obrigheim (11 maja 2005 r.).

W porozumieniu koalicyjnym *CDU/CSU* i *SPD* z 18 listopada 2005 r. znalazł się zapis utrzymujący w mocy decyzję poprzedniego rządu federalnego<sup>13</sup>. Zapowiedzią zmiany polityki energetycznej była natomiast wygrana w wyborach do *Bundestagu CDU* i dobry wynik *FDP*. 26 października 2009 r. partie te podpisały umowę koalicyjną<sup>14</sup>, w której znalazły się zapisy zapowiadające wydłużenie czasu eksploatacji elektrowni jądrowych.

Pomijając wiele kwestii szczegółowych, należy ograniczyć się do stwierdzenia, że dopiero we wrześniu 2010 r. po kolejnym kompromisie<sup>15</sup> z operatorami

<sup>11</sup> *Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom 14. Juni 2000*, <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/atomkonsens.pdf> (dostęp: 2.10.2011).

<sup>12</sup> Weszła w życie 26 kwietnia 2002 r.

<sup>13</sup> *Gemeinsam für Deutschland. Mit Mut und Menschlichkeit. Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD*, 16. Legislaturperiode, 18. November 2005, <http://www.cducus.de/upload/koavertrag0509.pdf> (dostęp: 2.10.2011).

<sup>14</sup> *Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP*, 17. Legislaturperiode, 26. Oktober 2009, <http://www.cdu.de/doc/pdfc/091026-koalitionsvertrag-cducus-fdp.pdf> (dostęp: 2.10.2011).

<sup>15</sup> Porozumienie zawarte z koncernami energetycznymi, *Term-Sheet*, zostało parafowane 6 września 2010 r. Na jego podstawie koncerny energetyczne zobowiązały się płacić rocznie w 2011 i 2012 r. po 300 mln euro na Fundusz Energetyczno-Klimatyczny (*Energie- und Klimafond*), natomiast w latach 2013-2016 po 200 mln euro. Ze środków funduszu miały zostać sfinansowane m.in.: rozwój odnawialnych źródeł energii, badania i rozwój technologii magazynowania energii i sieci transportowej, efektywność energetyczna. Od 2017 r. za każdą megawatogodzinę prądu wytworzonego przez elektrownie jądrowe miało być uiszczane 9 euro. W przypadku wzrostu cen energii elektrycznej zakładano także większy wkład finansowy. W latach 2011-2016 właściciele elektrowni jądrowych muszą płacić podatek od paliwa jądrowego, co powinno przynieść rocznie 2,3 mld euro wpływów do budżetu. W porozumieniu znalazły się również zapisy dotyczące warunków zmniejszenia zobowiązań finansowych właścicieli elektrowni jądrowych w następujących przypadkach:

– gdy inwestycje związane z zapewnieniem bezpieczeństwa przekroczą wolumen 500 mln euro dla określonej elektrowni jądrowej;



elektrowni jądrowych rząd federalny zgodził się na przedłużenie eksploatacji o 8 lat reaktorów uruchomionych przed 1980 r. oraz o 14 lat reaktorów uruchomionych od 1980 r. W praktyce oznaczało to, że ostatni reaktor jądrowy zostałby wyłączony w 2036 r.<sup>16</sup> W ocenie ekspertów koalicja rządząca liczyła, iż powyższa decyzja przyczyni się do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, ograniczenia emisji dwutlenku węgla i utrzymania stabilnych cen energii.

W tym miejscu warto podkreślić, że poparcie społeczne dla energetyki jądrowej, zwłaszcza przedłużenie czasu pracy reaktorów jądrowych o średnio 12 lat, było relatywnie niskie. Według sondażu przeprowadzonego przez Forsa na próbie 1003 respondentów 7/8 października 2010 r. dotyczącego przedłużenia czasu pracy reaktorów jądrowych o średnio 12 lat prawie połowa pytanym (49% odpowiedzi) sprzeciwiła się planom rządu federalnego i chciała utrzymania w mocy decyzji podjętej przez rząd Gerharda Schrödera o rezygnacji z energii jądrowej w ciągu 10 lat. 15% ankietowanych życzyło sobie natychmiastowego wyłączenia elektrowni jądrowych. 27% respondentów zaakceptowało termin przedłużenia czasu pracy reaktorów jądrowych, natomiast 7% była przeciwna zamykaniu elektrowni jądrowych. Przy czym 71% zwolenników *FDP* poparło wydłużenie czasu pracy reaktorów jądrowych, podczas gdy zwolennicy *CDU/CSU* prezentowali w tym względzie zróżnicowane stanowisko: 10% nie chciało w ogóle rezygnować z energii jądrowej, 50% opowiedziało się za przedłużeniem czasu pracy reaktorów jądrowych, a 36% chciało utrzymania wcześniejszej decyzji o rezygnacji z energii jądrowej. Zwolennicy partii opozycyjnych opowiedzieli się wyraźnie za rezygnacją z energii jądrowej<sup>17</sup>.

Wzrost emocji i kontrowersji wokół eksploatacji reaktorów jądrowych w Niemczech wywołała katastrofa w elektrowni jądrowej Fukushima-Daiichi w połowie marca 2011 r. Co więcej, zbiegła się z niekorzystnymi notowaniami politycznymi chadecji i liberałów przed kluczowymi dla nich wyborami do parlamentów Saksonii-Anhalt, Badenii-Wirtembergii i Nadrenii-Palatynatu.

W reakcji na awarię elektrowni jądrowej w Japonii kanclerz Angela Merkel ogłosiła 14 marca 2011 r. trzymiesięczne moratorium na wydłużenie o średnio 12 lat eksploatacji reaktorów jądrowych w Niemczech<sup>18</sup>. Następnie 15 marca podczas

– gdy podatek od paliwa jądrowego zostanie podniesiony bądź przedłużony czas jego pobierania oraz

– gdy zmianie ulegnie czas eksploatacji elektrowni jądrowych.

<sup>16</sup> *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*, 28. September 2010, [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile) (dostęp 1.10.2011).

<sup>17</sup> *Sollen Kernkraftwerke länger am Netz bleiben?* PIP-Forsa-Frage, „Internationale Politik”, November/Dezember 2010, s. 4.

<sup>18</sup> *Pressstatements von Bundeskanzlerin Angela Merkel und Bundesaußenminister Guido Westerwelle zu den Folgen der Naturkatastrophen in Japan sowie den Auswirkungen auf die deutschen Kernkraftwerke*, Mitschrift Pressekonferenz, 14.03.2011, <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Mitschrift/Presskonferenzen/2011/03/2011-03-14-bkin-lage-japan-atomkraftwerke.html> (dostęp: 5.10.2011).

spotkania Merkel z premierami krajów, w których zlokalizowane są elektrownie jądrowe, przy udziale ministrów federalnych Rainera Brüderlego i Norberta Röttgena podjęto decyzję o czasowym (do połowy czerwca) zamknięciu 7 najstarszych spośród 17 czynnych reaktorów jądrowych (zbudowanych przed 1980 r.). Uzgodniono również przeprowadzenie kontroli bezpieczeństwa wszystkich elektrowni jądrowych. Zapowiedziano, że w czasie obowiązywania moratorium podjęte zostaną działania w celu zbadania możliwości szybszego przestawienia gospodarki na energię ze źródeł odnawialnych. Podczas konferencji odbytej po spotkaniu<sup>19</sup> kanclerz wyjaśniła przyczyny podjęcia decyzji w sprawie moratorium, a minister Röttgen jako jej podstawę prawną podał art. 19 ust. 3 pkt. 3 ustawy o energii atomowej<sup>20</sup>, na mocy którego można zarządzić unieruchomienie elektrowni w przypadku zagrożenia życia, zdrowia lub dóbr materialnych. Pomijając kwestie szczegółowe należy podkreślić, że powołanie się przez Merkel i Röttgena na powyższy zapis wywołało wiele kontrowersji i zostało przez prawników ocenione jako prawnie niedopuszczalne. Argumentowali oni, że nie wystąpiło żadne z powyższych zagrożeń. Także partie opozycyjne zarzucały brak zgodności z prawem decyzji o tymczasowym wyłączeniu części elektrowni i ostrzegaly, że koncerny atomowe mogą zażądać rekompensat za każdy dzień przerwy w pracy starych reaktorów jądrowych. Co więcej, SPD zażądała nawet uchwalenia ustawy sankcjonującej wyłączenie starych reaktorów, co pozwoliłoby rozwiązać wątpliwości co do legalności decyzji rządu.

W ocenie ekspertów decyzje z 14 i 15 marca były odpowiedzią na zaniepokojenie społeczeństwa po uszkodzeniu elektrowni atomowej w Japonii i demonstracje przeciwników energetyki jądrowej w Niemczech oraz naciski opozycji domagającej się jak najszybszego zamknięcia elektrowni. Podkreślano, że działania rządu miały uspokoić negatywne nastroje społeczne przed wspomnianymi wyborami krajowymi.

17 marca 2011 r. kanclerz przedstawiła w *Bundestagu* informację rządu o konsekwencjach trzęsienia ziemi i spowodowanej przez ten kataklizm katastrofy nuklearnej w Japonii<sup>21</sup>. Oświadczyła, że decyzja o przejściowym wyłączeniu siedmiu starych elektrowni atomowych jest zgodna z prawem. Powtórzyła, że rząd federalny i władze krajów federacji działają na podstawie przepisu tzw. ustawy atomowej, który dopuszcza czasowe unieruchomienie reaktorów w przypadku zagrożenia. Zapowiedziała przyspieszenie prac nad rozwojem wykorzystania od-

<sup>19</sup> *Statements nach dem Gespräch über die Nutzung der Kernenergie in Deutschland*, 15.03.2011, <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Mitschrift/Pressekonferenzen/2011/03/2011-03-15-statements-nutzung-kernenergie.html> (dostęp: 5.10.2011).

<sup>20</sup> *Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren*, Atomgesetz – AtG (BGBl. I S. 212).

<sup>21</sup> *Regierungserklärung der Bundeskanzlerin Angela Merkel zur aktuellen Lage in Japan* (Mitschrift), 17.03.2011, <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Regierungserklaerung/2011/2011-03-17merkel-lage-japan.html> (dostęp: 5.10.2011).



nawialnych źródeł energii. Podkreśliła, że Niemcy muszą odejść od energii atomowej, ale „z wyczuciem” (*Ausstieg mit Augenmass*). Zaapelowała do polityków, aby zabiegali o poparcie społeczeństwa dla rozbudowy sieci wysokiego napięcia, niezbędnych dla rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach.

Realizując uzgodnienia podjęte podczas wspomnianych wyżej konsultacji z premierami krajów Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów zleciło 17 marca Komisji Bezpieczeństwa Reaktorów (*Reaktorsicherheitskommission*) techniczną kontrolę 17 reaktorów jądrowych, natomiast 22 marca kanclerz Merkel poinformowała o powołaniu Komisji Etyki (*Ethik-Kommission*)<sup>22</sup> w celu zbadania możliwości rezygnacji Niemiec z użytkowania energii jądrowej. W jej skład weszły osobistości reprezentujące różne środowiska polityczne i społeczno-gospodarcze. W ocenie ekspertów powołanie komisji miało za zadanie zademonstrować wolę nawiązania dialogu społecznego w sprawie przyszłości energetyki jądrowej w Niemczech i odeprzeć w ten sposób krytykę opozycji<sup>23</sup>.

Decyzja rządu, aby tymczasowo wyłączyć siedem reaktorów jądrowych, wywołała falę krytyki ze strony koncernów energetycznych i zapowiedź podjęcia stosownych kroków prawnych. 1 kwietnia 2011 r. koncern *RWE* złożył skargę na postanowienie rządu federalnego, podjęte po katastrofie w Fukushima, w wyniku których koncern musiał zatrzymać m.in. pracę jednej ze swoich elektrowni znajdującej się w Hesji. Koncern domagał się odszkodowania za straty finansowe ponoszone na skutek zmniejszonej sprzedaży prądu (około 1 mln euro/dzień). Natomiast 8 kwietnia 2011 r. *RWE*, *E.On*, *EnBW* i *Vatenfall* wstrzymały wpłaty na fundusz wsparcia energii odnawialnej, który pokrywa wydatki m.in. na zwiększenie efektywności energetycznej, termomodernizację budynków, wsparcie technologii magazynowania energii i sieci przesyłowych.

Katastrofa w Fukushima przyczyniła się do podjęcia działań na rzecz wypracowania nowej strategii rezygnacji Niemiec z energetyki jądrowej. 7 kwietnia 2011 r. został przedstawiony<sup>24</sup> katalog propozycji służących płynnej rozbudowie udziału odnawialnych źródeł energii, sieci przesyłowych i magazynów oraz zwiększeniu efektywności energetycznej poprzez modernizację budynków mieszkalnych. Według obliczeń realizacja zapisów kosztowałaby rocznie przeciętnie 3 mld euro.

Powyższe propozycje stanowiły podstawę konsultacji przeprowadzonych 15 kwietnia z udziałem kanclerz Merkel i premierów szesnastu krajów federacji na

<sup>22</sup> *Pressestatements von Bundeskanzlerin Merkel, Bundeswirtschaftsminister Brüderle und Bundesumweltminister Röttgen zur Nutzung der Kernenergie in Deutschland*, Mitschrift Pressekonferenz, 22.03.2011, <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Mitschrift/Pressekonferenzen/2011/03/2011-03-22-statements-kernenergie-in-deutschland.html> (dostęp: 5.10.2011).

<sup>23</sup> *Niemcy: Kanclerz Merkel powołuje komisje ds. elektrowni jądrowych*, BEST OSW, 30.03.2011.

<sup>24</sup> *6 Punkte für eine beschleunigte Energiewende in Deutschland*, 07.04.2011, [http://www.neuc-energieanbieter.de/data/uploads/20110407\\_bmwi\\_bmu\\_6\\_punkte\\_papier\\_energiewende.pdf](http://www.neuc-energieanbieter.de/data/uploads/20110407_bmwi_bmu_6_punkte_papier_energiewende.pdf) (dostęp: 7.10.2011).

temat zmian legislacyjnych w sektorze energetycznym<sup>25</sup>. Rozmowy dotyczyły takich kwestii m.in. jak rozwijanie energii odnawialnych, rozbudowa sieci przesyłowych, magazynowanie energii, wzmacnianie kogeneracji<sup>26</sup> ciepła i energii elektrycznej (*Kraft-Wärme-Kopplung*) oraz efektywność energetyczna. Podczas szczytu przyjęto plan zmian legislacyjnych niezbędnych po zakończeniu obowiązywania moratorium. Nie osiągnięto jednak porozumienia w kwestiach dotyczących tempa i sposobu realizacji stopniowej rezygnacji z energii jądrowej, rozbudowy sieci elektroenergetycznych czy zwiększenia inwestycji w źródła odnawialne.

Jak wyżej wspomniano trzymiesięczne moratorium miało posłużyć dodatkowemu sprawdzeniu bezpieczeństwa każdego z reaktorów jądrowych i stworzeniu analizy ryzyka. Wyniki kontroli zostały przedstawione 17 maja 2011 r. przez Komisję Bezpieczeństwa Reaktorów<sup>27</sup>. Komisja miała za zadanie zbadać reaktory zarówno pod kątem zagrożeń powstałych na skutek klęsk żywiołowych (powódzie, trzęsienia ziemi), jak i katastrof lotniczych czy ataków terrorystycznych. Raport stwierdzał, że reaktory jądrowe są najmniej zabezpieczone przed katastrofami lotniczymi, natomiast lepiej przygotowane są na zagrożenia wynikające z klęsk żywiołowych. Raport nie wskazywał jednoznacznie, które reaktory powinny zostać całkowicie wygaszone. Natomiast 28 maja został przedstawiony raport Komisji Etyki, w którym zalecono stopniowe odchodzenie od atomu w ciągu 10 lat<sup>28</sup>. Raport ten stanowił swego rodzaju wsparcie dla podjętej przez koalicję *CDU/CSU/FDP* decyzji o rezygnacji z użytkowania elektrowni jądrowych do 2022 r. Zgodnie z postanowieniami koalicji z 30 maja natychmiast na trwałe wygaszonych zostało osiem najstarszych reaktorów jądrowych (siedem wyłączonych w okresie moratorium: Biblis A, Neckarwestheim 1, Biblis B, Brunsbüttel, Isar 1, Unterweser, Philippsburg 1 oraz elektrownia Krümmel, która już w okresie przed moratorium była nieczynna. Według koncepcji rządu jedna z nich będzie utrzymana w stanie czuwania (tzw. *kalte Reserve*) i włączona w przypadku niedoboru energii elektrycznej w okresach zimowych 2011/2012 i 2012/2013. Natomiast pozostałe dziewięć reaktorów będzie wygaszane stopniowo – sześć kolejnych w latach 2014-2021, a trzy ostatnie w 2022 r. Utrzymany zostanie także podatek od spalnego paliwa

<sup>25</sup> *Pressekonzferenz Bundeskanzlerin Merkel und die Ministerpräsidenten der Länder zur Energiepolitik*, 15.04.2011, <http://www.bundeskanzlerin.de/Content/DE/Mitschrift/Pressekonzferenz/2011/04/2011-04-15-ministerpraesidenten-energiekonzept.html> (dostęp: 6.10.2011).

<sup>26</sup> Kogeneracja to jednoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w trakcie tego samego procesu.

<sup>27</sup> *RSK-Stellungnahme*, 11.-14.05.2011 (437. RSK-Sitzung), *Anlagenspezifische Sicherheitsüberprüfung (RSK-SÜ) deutscher Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima-1 (Japan)*, [http://www.rskonline.de/downloads/rsk\\_sn\\_sicherheitsueberpruefung\\_20110516\\_hp.pdf](http://www.rskonline.de/downloads/rsk_sn_sicherheitsueberpruefung_20110516_hp.pdf) (dostęp: 6.10.2011).

<sup>28</sup> *Deutschland Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft, vorgelegt von Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung*, 30.05.2011, [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_\\_\\_Anlagen/2011/05/2011-05-30-abschlussbericht-ethikkommission.property=publication.File.pdf](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/___Anlagen/2011/05/2011-05-30-abschlussbericht-ethikkommission.property=publication.File.pdf) (dostęp: 10.10.2011).



jądrowego, który płacą właściciele elektrowni. Powyższa decyzja o stopniowej rezygnacji z użytkowania elektrowni jądrowych oznaczała *de facto* powrót do idei nowelizacji ustawy atomowej przyjętej przez rząd Schrödera w 2002 r.

Podczas kolejnego spotkania z szefami rządów krajów federacji 3 czerwca 2011 r. uzgodnione zostały szczegóły następującego 5-stopniowego planu wygaszania reaktorów jądrowych: 2015 Grafenrheinfeld (Bawaria), 2017 Gundremmingen B (Bawaria), 2019 Philippsburg 2 (Badenia-Wirtembergia), 2021 Grohnde (Dolna Saksonia), Brokdorf (Szlezwik-Holsztyn) i Gundremmingen C (Bawaria), 2022 Isar 2 (Bawaria), Neckarwestheim 2 (Baden-Wirtembergia) i Emsland (Dolna Saksonia)<sup>29</sup>.

6 czerwca rząd federalny przedstawił pakiet projektów ustaw o sektorze energii<sup>30</sup>. Następnie 30 czerwca *Bundestag* zdecydowaną większością głosów (513 za, 79 przeciw, przy ośmiu głosach wstrzymujących się) przegłosował nowelizację ośmiu ustaw, w tym także ustawy o energii atomowej<sup>31</sup>. Decyzję *Bundestagu* poparł 8 lipca *Bundesrat*<sup>32</sup>. Nowelizację ustawy o energii atomowej prezydent Christian Wulff podpisał 1 sierpnia, po czym 6 sierpnia 2011 r. weszła w życie.

#### WYZWANIA DLA BEZPIECZEŃSTWA ZAOPATRZENIA ENERGETYCZNEGO NIEMIEC

Szczegółowe zapisy przyjętego latem 2011 r. pakietu energetycznego służyc mają realizacji głównych założeń strategii energetycznej rządu federalnego z 2010 r.<sup>33</sup>, mianowicie:

– rozbudowie odnawialnych źródeł energii. Zgodnie z nowelizacją ustawy o OZE, udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ma

<sup>29</sup> *Pressekonferenz nach dem Gespräch der Bundeskanzlerin mit den Ministerpräsidenten der Länder zur beschleunigten Umsetzung des Energiekonzepts* (Mitschrift), 03.06.2011, <http://www.bundeskanzlerin.de/Content/DE/Mitschrift/Pressekonferenzen/2011/06/2011-06-03-energie-wende-ministerpraesidenten.html> (dostęp: 10.10.2011).

<sup>30</sup> *Bundesregierung, Der Weg zur Energie der Zukunft – sicher bezahlbar und umweltfreundlich. Eckpunktepapier der Bundesregierung zur Energiewende*, 06.06.2011, [www.bmu.de/energie-wende/doc/47465.php](http://www.bmu.de/energie-wende/doc/47465.php) (dostęp: 14.10.2011).

<sup>31</sup> K. Doemens, S. Geyer, T. Szent-Ivanyi, *Ausstieg im Konsens, Umstieg im Streit. Bundestag stimmt heute über Atomgesetz ab*, „Frankfurter Rundschau” 30.06.2011; G. Bannas, *Bundestag billigt Energiewende. Kurzer Gruß zum langen Abschied*, „Frankfurter Allgemeine Zeitung” 30.06.2011; T. Öchsner, *Aufhören, bitte*, „Süddeutsche Zeitung” 01.07.2011; J. Tartler, *Gabriel zerlegt Merckels Atomwende*, „Financial Times Deutschland” 01.07.2011; *Deutschland steigt zum zweiten Mal aus der Kernenergie aus*, „Frankfurter Allgemeine Zeitung” 01.07.2011.

<sup>32</sup> *Bundesrat beschliesst Atomausstieg und würdigt Energiekonsens*, „Frankfurter Allgemeine Zeitung” 09.07.2011.

<sup>33</sup> Według założeń strategii energetycznej Niemiec z 2010 r. energetyka jądrowa miała być technologią przejściową, dopóki gospodarka nie będzie zdolna do użytkowania energii głównie ze źródeł odnawialnych.

systematycznie wzrastać – z obecnych 17% do 35% w 2020 r. (w 2030 r. – około 50%, w 2040 r. – 65%, w 2050 r. – 80%).

- zwiększeniu efektywności energetycznej. Cel ten ma zostać osiągnięty głównie poprzez modernizację budynków, które pochłaniają obecnie około 40% zużywanej w Niemczech energii i odpowiadają 20% ogólnej emisji CO<sub>2</sub>,

- redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2020 r. wobec poziomu z 1990 r. (o 50% do 2030 r. i o 80-95% do 2050 r.),

- obniżeniu zużycia energii pierwotnej o 20% do 2020 r. i o 50% do 2050 r. wobec poziomu z 2008 r. oraz

- rozbudowie sieci energii elektrycznej, a zwłaszcza transportowania energii elektrycznej na znaczne odległości. Według ustawy o przyspieszonej rozbudowie sieci (*Netzausbaubeschleunigungsgesetz*)<sup>34</sup> ma powstać około 4450 km sieci przesyłowych, łączących przede wszystkim północne kraje federacji, w których będzie produkowana energia z farm wiatrowych, z południowymi najbardziej dotkniętymi skutkami wygaszania reaktorów jądrowych.

Rezygnacja z eksploatacji elektrowni jądrowych stawia niewątpliwie Niemcy przed licznymi wyzwaniem związanyymi z zapewnieniem stabilności energetycznej. Należy podkreślić, że większość analiz opublikowanych po katastrofie w Fukushima-Daiichi różniła się co do proponowanej daty rezygnacji z użytkowania energii jądrowej w Niemczech (pomiędzy rokiem 2015 a 2023), jednak zgodnie podkreślano w nich brak zagrożenia dla bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego Niemiec<sup>35</sup>. Rozbieżności dotyczyły głównie roli elektrowni węglowych w transformacji energetycznej (*Energiewende*). W zasadzie we wszystkich analizach uznano potrzebę sfinalizowania rozpoczętych projektów budowy elektrowni konwencjonalnych. W wątpliwość podawano natomiast zasadność budowy kolejnych nowych elektrowni węglowych. O ile *Dena* i *Prognos/vbw* opowiadały się za budową nowych elektrowni konwencjonalnych, o tyle *SRU* uznała je za zbędne i szkodliwe dla klimatu.

Według danych Federalnej Agencji ds. Sieci Przesyłowych (*Bundesnetzagentur*) w niemieckich elektrowniach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych działa

<sup>34</sup> *Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) vom 28 Juli 2011*, BGBl. I s. 1690.

<sup>35</sup> *Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung*, SRU Sondergutachten, Sachverständigenrat für Umweltfragen 2011, [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_Sondergutachten\\_100Prozent\\_Erneuerbare\\_KurzfassungEntscheid.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_Sondergutachten_100Prozent_Erneuerbare_KurzfassungEntscheid.pdf?__blob=publicationFile) (dostęp: 14.10.2011); *Das Energiewirtschaftliche Gesamtkonzept. Konsequenzen eines beschleunigten Atomausstiegs aus der Kernenergie in Deutschland*. Eine Studie der Prognos AG im Auftrag der vbw, April 2011, [www.vbw-bayern.de/agv/.../vbw\\_energie\\_studie\\_prognos\\_juli2011](http://www.vbw-bayern.de/agv/.../vbw_energie_studie_prognos_juli2011) (dostęp: 14.10.2011). *Energiewende kostet, aber es lohnt sich. dena-Chef Kohler: Atomausstieg ist bis 2020/2025 machbar. Konsequenzen und Kosten sind große Herausforderung. Akzeptanz der Bevölkerung nur mit ehrlicher Diskussion erreichbar*, Dena, Presseinformation vom 18.04.2011, [http://www.dena.de/filadmin/user\\_upload/Presse/Pressemappen/energiewende/11-04-18\\_PM-ESD\\_AtomausstiegEnergiewendeKosten.pdf](http://www.dena.de/filadmin/user_upload/Presse/Pressemappen/energiewende/11-04-18_PM-ESD_AtomausstiegEnergiewendeKosten.pdf) (dostęp: 14.10.2011).



1078 bloków o łącznej mocy około GW (netto). W budowie znajduje się 27 nowych elektrowni o łącznej mocy 12 519 GW (stan na dzień 04.05.2012). Wśród powstających obiektów przeważają elektrownie węgla kamiennego (9) i gazu ziemnego (9)<sup>36</sup>. Ocenia się, że lokalizacja budowanych bądź projektowanych elektrowni głównie w rejonach dotkniętych wyłączeniem reaktorów jądrowych pozwoli wyrównać straty w produkcji energii elektrycznej.

Hubertus Bardt w artykule opublikowanym na łamach „IW-Trends”, podkreśla, że w latach 2010-2030 zmniejszy się znacząco wkład dużych istniejących elektrowni konwencjonalnych w produkcję energii. W 2010 r. wynosił on około 62 500 MW, a do 2030 r. zmniejszy się prawie o połowę (do 26 500 MW). Największy spadek zostanie odnotowany w pierwszej dekadzie, tzn. do 2020 r. moc zmniejszy się o 25 000 MW, a do 2030 r. o kolejne 11 000 MW. Natomiast łączna moc parku elektrowni jądrowych zmniejszy się z 94 500 MW w 2010 r. do 58 000 MW w 2020 r. (tj. o 39%). Odnawialne źródła energii tylko w ograniczonym zakresie będą mogły wyrównać ten spadek. Zabezpieczona moc (*gesicherte Leistung*) ze źródeł odnawialnych (bez wody) wzrośnie z 8,5 MW w 2010 r. do 13 000 MW w 2020 r. i 16 500 MW w 2030 r. W efekcie przyspieszonej rezygnacji z energii jądrowej pojawia się zatem potrzeba zwiększenia wydajności elektrowni. Przy czym w 2020 r. będzie to co najmniej 14 000 MW, a w 2030 r. minimum 29 000 MW. Bradt stwierdza, że luka w produkcji energii może zostać wypełniona przez nowe elektrownie, eksploatację starych i mało efektywnych elektrowni bądź wskutek zwiększenia importu prądu<sup>37</sup>.

Bez wątpienia stopniowe wygaszanie reaktorów jądrowych wymusi dodatkowo potrzebę pozyskania brakującej energii elektrycznej z innych źródeł. W ocenie ekspertów bardziej konkurencyjnym źródłem stanie się gaz ziemny, który emituje mniej CO<sub>2</sub> niż węgiel. Wobec powyższego należy liczyć się z silniejszym uzależnieniem od importu gazu ziemnego z Rosji, z której dostawy pokrywają obecnie ponad 30% zużywanego w Niemczech surowca. Co więcej, dzięki *Nord Stream* Rosji będzie łatwiej utrzymać pozycję głównego dostawcy błękitnego paliwa. Ekspertci oceniają, że Gazprom z pewnością wykorzysta możliwość jeszcze korzystniejsze na ulokowaniu się na niemieckim rynku energetycznym.

Do głównych wyzwań związanych z realizacją powyżej zarysowanych założeń strategii energetycznej należy zaliczyć przede wszystkim brak postępów w rozbudowie sieci przesyłowych. Z planowanych jeszcze w 2009 r. ponad 4 tys. km sieci wybudowano dotychczas jedynie 214 km. Spowodowane jest to trudnościami z kredytowaniem przedsięwzięć, problemami prawnymi związanymi

<sup>36</sup> Dane pochodzą ze strony internetowej *Bundesnetzagentur*: [http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1911/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/Veroeff-Kraftwerksliste/VeroeffKraftwerksliste\\_xls.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1911/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Energie/Sonderthemen/Veroeff-Kraftwerksliste/VeroeffKraftwerksliste_xls.html) (dostęp: 16.06.2012).

<sup>37</sup> H. Bardt, *Wirtschaftliche Folgen eines beschleunigten Kernenergieausstiegs in Deutschland*, „IW-Trends” nr 2, 2011, s. 4-6.

z długotrwałymi procesami wywłaszczania gruntów pod budowę sieci oraz protestami obywatelskimi. Wspomnieć warto o przeszkodach natury technicznej, jak w przypadku energetyki wiatrowej morskiej, której rozwój mogą zahamować trudności w podłączaniu farm kablem morskim do sieci energetycznych na lądzie. Również brak współdziałania krajów federacji utrudnia rozbudowę sieci do przesyłania energii elektrycznej z farm wiatrowych z północy na południe. Nie można pominąć interesów i celów poszczególnych krajów często sprzecznych, wyrażonych w ich strategiach energetycznych oraz żądań wsparcia przez rząd federalny rozwijanych przez nie projektów. Dla przykładu kraje z północy Niemiec wysuwają żądania wsparcia inwestycji w elektrownie wiatrowe, Bawaria domaga się dotowania budowy elektrowni gazowych, zaś wschodnioniemieckie kraje federacji – rozwoju energetyki solarnej.

Pod koniec maja 2012 r. firmy-operatorzy sieci przesyłowych, *Amprion, Tennet, 50 Hertz* i *TransnetBW*, przedstawiły projekt narodowego planu rozwoju sieci. Do 2022 r. ma zostać zbudowanych 3800 km tras przesyłowych energii elektrycznej (wysokiego napięcia) i rozbudowanych 4000 km już istniejących sieci<sup>38</sup>. O przebiegu nowych sieci przesyłowych mają zdecydować wspólnie poszczególne kraje i Federalna Agencja ds. Sieci Przesyłowych po wyrażeniu stanowiska przez lokalne społeczności. Koszt budowy sieci przesyłowych szacowany jest na 20 mld euro.

Abstrahując od kwestii zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię, należy zauważyć, że całkowite koszty rezygnacji z energii jądrowej i rozbudowy odnawialnych źródeł energii nie są znane. Ich szacowana wysokość różni się w zależności od podawanego źródła i sposobu wyliczeń.

Według Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów Atomowych – *BMU* realizacja założeń transformacji energetycznej wymagać będzie do 2020 r. inwestycji w wysokości 202 mld euro<sup>39</sup>. Warto podkreślić, że nakłady finansowe przeznaczone na rozwijanie energii odnawialnych wzrosły z 10,3 mld euro w 2005 r. do 26,6 mld euro w 2010 r. Tym samym inwestycje w odnawialne źródła energii wzrosły w ciągu 5 lat o 158%. Przykładowo w 2010 r. 3/4 inwestycji w odnawialne źródła energii przypadło na fotowoltaikę, podczas gdy inwestycje w instalacje służące do wykorzystania siły wiatru i biomasy stanowiły w każdym przypadku około 1/10<sup>40</sup>.

Realizacja przedstawionych powyżej założeń strategii energetycznej będzie miała wpływ na gospodarkę i zwiększy koszt energii dostarczanej dla konsumentów.

<sup>38</sup> M. Kretzfeldt, *Ausbau der Stromnetze. Merkel bekräftigt Energiewende*, 29.05.2012, <http://www.taz.de/Ausbau-der-Stromnetze/?194271/> (dostęp: 20.06.2012); M. Berkel, *Stromnetzausbau teurer als gedacht. Energiewende kostet 50 Milliarden mehr*, 30.05.2012, <http://www.taz.de/Stromnetzausbau-teurer-als-gedacht/?194339/> (dostęp: 20.06.2012).

<sup>39</sup> M. Baumhüll, M. Balsler, M. Kotynek, *Verzicht ohne Verlust*, „Süddeutsche Zeitung” 17.03.2011.

<sup>40</sup> J. Blazejczak, F. G. Braun, D. Edler, W.-P. Schill, *Ökonomische Chancen und Struktureffekte einer nachhaltigen Energieversorgung*, „DIW-Wochenbericht” nr 20, 2011, s. 10-11.



tów. Według szacunków niemieckiej agencji energetycznej *Dena*<sup>41</sup> rozbudowa odnawialnych źródeł energii, sieci energii elektrycznej i nowoczesnych elektrowni konwencjonalnych może skutkować podwyżką cen prądu o 4-5 eurocentów/kWh. Koszty energii elektrycznej wzrosłyby przykładowo dla gospodarstw domowych o 20%. W przypadku rezygnacji z energii jądrowej *Dena* wskazała następujące koszty:

- odnawialne źródła energii – koszty zwiększenia udziału odnawialnych energii w produkcji prądu z obecnych 17% do 35% w 2020 r. to około 2 eurocenty/kWh. Założono w 2020 r. około 110 000 MW zainstalowanych pojemności energii odnawialnych: 47 000 MW energia wiatrowa, z tego 14 000 MW na morzu (*off-shore*); 50 000 MW fotowoltaika;

- sieci – przebudowa i rozbudowa sieci przesyłowych związana jest z dodatkowymi kosztami w wysokości około 1 eurocenta/kWh. W tym zawierają się także koszty zoptymalizowanego sterowania siecią (*Smart Meter, Smart Grids*). Według *Dena* konieczna jest budowa 4500 km linii wysokiego napięcia. Natomiast według obliczeń BDEW potrzeba 200 000-400 000 km linii średniego i niskiego napięcia;

- elektrownie konwencjonalne – koszty modernizacji elektrowni konwencjonalnych oszacowano na około 1,5 eurocenta/kWh. Według *Dena* konieczna byłaby budowa do 2020 r. 15-20 nowych elektrowni gazowych albo bardziej wydajnych elektrowni węglowych o łącznej mocy 10 000-12 000 MW.

Co więcej, w ocenie *Dena* konsekwentna realizacja strategii rządu umożliwi spadek zużycia prądu o 8% do 2020 r. W tym miejscu należy zauważyć, że rząd federalny w koncepcji energetycznej do 2050 r. uznał za możliwy spadek zapotrzebowania na energię elektryczną o 25% wobec poziomu z 2008 r. W ocenie wielu ekspertów jest on jednak mało realny. Dla przykładu Kurt Rohring z *Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik* (Kassel) jest przekonany, że mimo wszystko zapotrzebowanie na energię elektryczną w Niemczech wzrośnie do 2050 r.<sup>42</sup>

Natomiast w opracowanym na zlecenie Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Technologii przez instytuty *Prognos AG, EWI* i *GWS* raporcie skupiono się na przedstawieniu kosztów rezygnacji z energetyki jądrowej związanych ze wzrostem cen za energię elektryczną<sup>43</sup>. Wyliczono, że odbiorcy energii elektrycznej w Niemczech poniosą dodatkowe wydatki o łącznej wysokości 32 mld euro do 2022 r. Według autorów raportu ceny wzrosną z powodu wygaszania reaktorów jądrowych, przenoszenia produkcji energii za granicę i zwiększenia importu energii elektrycznej. Autorzy raportu przyznają, że aby zastąpić energię produkowaną w elektrowniach jądrowych elektryczną konieczne będą: wzrost importu gazu i węgla oraz

<sup>41</sup> *Dena, op. cit.*

<sup>42</sup> J.-R. Zimmermann, *Das Netz als Nadelöhr. Hindernisse auf dem Weg ins Zeitalter der Erneuerbaren*, „Internationale Politik” 2011, Juli/August, s. 20-21.

<sup>43</sup> *Energieszenarien 2011, Projekt Nr. 12/10, Für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie*, Basel/Köln/Osnabrück, Juli 2011, [http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/11\\_08\\_12\\_Energieszenarien\\_2011.pdf](http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/11_08_12_Energieszenarien_2011.pdf) (dostęp: 15.10.2011).

rozbudowa elektrowni gazowych i węglowych. Zwiększenie importu samej energii elektrycznej ma nastąpić przede wszystkim z Czech i Francji, a po 2025 r. również z Polski i Holandii.

Nie należy zapominać, że skutki decyzji o rezygnacji z eksploatacji elektrowni jądrowych wiążą się z obciążeniami finansowymi dla koncernów energetycznych związanymi z kosztami wyłączenia kolejnych reaktorów jądrowych, ich demontażu i utylizacji. Według studium przedstawionego w 2011 r. przez *Landesbank Baden-Württemberg (LBBW)* straty czterech koncernów energetycznych: *E.ON*, *RWE*, *EnBW* i *Vattenfall Europe*, spowodowane rezygnacją z użytkowania energii jądrowej mogą wynieść nawet 22 mld euro. *LBBW* wyliczył, że przed katastrofą w Fukushima skutek decyzji rządu federalnego o przedłużeniu czasu eksploatacji reaktorów jądrowych koncerny mogły liczyć na zyski wielkości 34,3 mld euro. Jednak rezygnacja z energii jądrowej zmniejszyła tę kwotę do 12,8 mld euro. Oszacowano, że *E.ON* może stracić 8,6 mld euro, a *RWE* – 5,9 mld euro<sup>44</sup>.

#### WNIOSKI KOŃCOWE

1) Wyzwania bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego mają źródło w obecnej sytuacji energetycznej Niemiec, na którą składa się udział poszczególnych paliw w bilansie energetycznym i zależność od importu. Sytuacja Niemiec w obszarze surowców energetycznych oceniana jest jako relatywnie niekorzystna, bowiem niewielkie własne wydobycie surowców powoduje uzależnienie od dostaw z zagranicy. Spadek rodzinnej produkcji paliw kopalnych i stopniowe wygaszanie reaktorów jądrowych w średniej perspektywie czasowej stawiają Niemcy przed koniecznością zwiększenia importu surowców energetycznych – przede wszystkim gazu ziemnego.

2) Przez długi czas energia jądrowa była tym nośnikiem energii, który miał istotne znaczenie dla zredukowania zależności i zapobiegania deficytowi zaopatrzenia energetycznego w Niemczech. Awaria reaktorów jądrowych w marcu 2011 r. w prowincji Fukushima w Japonii była przesłanką podjęcia przez koalicję *CDU/CSU/FDP* decyzji o stopniowym wygaszaniu reaktorów jądrowych do 2022 r.

3) Konsekwencją rezygnacji z energii jądrowej będą zmiany w bilansie energetycznym Niemiec, tzn. zwiększenie w strukturze zużycia energii pierwotnej udziału odnawialnych źródeł energii, gazu ziemnego i węgla. Będzie to sprzeczne z wymogiem różnicowania mieszanki energetycznej i dywersyfikacji importu jako ważnych czynników bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego. Wygaszenie reaktorów jądrowych spowoduje konieczność nie tylko rozbudowy sektora energii

<sup>44</sup> *Stromriesen verlieren Milliarden. Energiewende ist laut Studie ein langfristiges Hemmnis*, „Die Welt” 04.06.2011.



odnawialnych, kogeneracji ciepła i energii elektrycznej, lecz także zmniejszenia popytu na energię elektryczną poprzez działania na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej.

4) Dla zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego niezbędna jest budowa nowych wydajnych elektrowni gazowych bądź węglowych lub przedłużenie czasu pracy starych elektrowni konwencjonalnych. Bezpieczeństwo zaopatrzenia energetycznego zależy od tego, czy budowane obecnie elektrownie konwencjonalne zostaną terminowo podłączone do sieci, a planowane nowe elektrownie zostaną zbudowane, oraz od postępów we wdrażaniu projektów infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej i budowy magazynów, które pozwolą utrzymać stały dopływ energii z elektrowni. W tym celu niezbędne są zachęty inwestycyjne i ułatwienia dla przedsiębiorstw inwestujących w rozwój sieci energetycznej i budowę elektrowni.

#### ABSTRACT

*The article presents selected problems pertaining to Germany's energy security in the context of the country's resignation from the exploitation of nuclear power plants. The following issues are discussed: power mix structure, degree of dependence on the import of energy resources and diversification of directions of supplies. The causes and essence of the change of decision concerning the use of nuclear power in Germany following the failure of nuclear reactors in Japan in March 2011 are also analyzed.*