



Beata Molo

Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

Problem emisji gazów cieplarnianych w polityce klimatycznej i bezpieczeństwie energetycznym Niemiec w drugiej dekadzie XXI wieku – bilans klimatyczno-energetyczny

Wprowadzenie

W piątym Raporcie Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) z 2014 r. stwierdza się, że wzrost temperatury na powierzchni Ziemi pomiędzy 1951 a 2010 rokiem jest z dużym prawdopodobieństwem (>95%) skutkiem działalności człowieka, a średnia globalna temperatura wzrosła, od końca XIX wieku, o 0,9 stopni Celsjusza. Według ekspertów, aby ograniczyć wzrost temperatury do 2 stopni Celsjusza niezbędna jest redukcja globalnych emisji gazów cieplarnianych między 2010 a 2050 r. o 40–70%, a do 2100 r. muszą one spaść do zera¹. Podejmowane w tym celu działania obejmują zobowiązania redukcji emisji gazów cieplarnianych, ograniczania energochłonności gospodarki, oszczędzania energii i rozwijania odnawialnych źródeł energii.

Polityka klimatyczna obejmuje środki, których celem jest powstrzymanie, względnie złagodzenie zmian klimatu (ochrona klimatu lub mitygacja), i takie działania, których celem jest wspieranie procesów adaptacyjnych do nieuchronnych

¹ The Fifth Assessment Report (AR5), IPCC, 2014, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/index.shtml> [dostęp: 20.01.2018].

przemian klimatycznych (adaptacja)². Dla osiągnięcia celów ochrony klimatu kluczową rolę odgrywa zaopatrzenie energetyczne i zastosowanie energii. Zaopatrzenie energetyczne powinno być zapewnione w każdym czasie. Dotyczy to zarówno stabilnego zaopatrzenia w nośniki energii pierwotnej, jak ropa naftowa czy gaz ziemny, jak i dostaw energii elektrycznej. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego (bezpieczeństwo dostaw) realizowane jest przy uwzględnianiu aspektu ekologicznego, tj. ograniczania negatywnych skutków oddziaływania na środowisko naturalne i klimat na wszystkich etapach gospodarowania energią, tzn. pozyskiwania nośników energii, ich przetwarzania, transportu oraz konsumpcji. W przypadku przetwarzania energii pierwotnej największe zagrożenia występują przy produkcji energii elektrycznej i związanej z tym emisji gazów cieplarnianych do atmosfery³. Przyjazna dla klimatu produkcja energii elektrycznej opiera się przede wszystkim na odnawialnych źródłach energii. Bowiem energia ze źródeł odnawialnych, inaczej niż pochodząca z paliw kopalnych, jest wolna od szkodliwych emisji gazów cieplarnianych. Ponadto odnawialne źródła energii są istotnym elementem bezpieczeństwa energetycznego, ponieważ zastępują wyczerpujące się zasoby paliw kopalnych i zmniejszają zależność od dostawców energii z innych państw.

Niemcy, jako państwo wysokorozwinięte, odgrywały rolę lidera w procesie ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Kolejne rządy – Helmuta Kohla, Gerharda Schrödera i Angeli Merkel – akcentowały potrzebę ochrony klimatu oraz podejmowania określonych działań zarówno na poziomie narodowym, jak również europejskim i globalnym. Szczególne znaczenie miało przy tym poszukiwanie rozwiązań służących jednocześnie ochronie klimatu (czy szerzej środowiska) i poprawie bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego.

Celem artykułu jest syntetyczne przedstawienie wybranych aspektów problemu redukcji emisji gazów cieplarnianych w Niemczech w drugiej dekadzie XXI wieku. Opracowanie obejmuje początki i ewolucję polityki ochrony klimatu w RFN, uwzględniając przy tym główne cele oraz obszary zastosowania. Ponadto w artykule uwzględnia się obecne, a także planowane działania pozwalające osiągnąć założone cele redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 i 2050 r., jak również dane statystyczne dotyczące poziomu emisji gazów cieplarnianych w podziale na sektory. Wykorzystano następujące metody badawcze: czynnikową, historyczną, (instytucjonalno-)prawną i analizy zawartości. Artykuł opiera się na źródłach, literaturze przedmiotu i badaniach własnych autorki.

Początki i ewolucja polityki ochrony klimatu w Niemczech

Problem zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (zwłaszcza dwutlenku węgla) w RFN znalazł się na agendzie już pod koniec lat 80. XX wieku. W 1987 r. została utworzona Komisja Enquete „Zabieganie o ochronę atmosfery ziemskiej” (*Vorsorge*

² Por. J. Richert, *Der Stabilitätsbegriff als leitendes Konzept der Klima-Sicherheit-Debatte*, [w:] *Klimawandel und Sicherheit. Herausforderungen, Reaktionen und Handlungsmöglichkeiten*, red. S. Angehendt, S. Dröge, J. Richert, Baden-Baden 2011, s. 40, 46.

³ M. Domagała, *Bezpieczeństwo energetyczne. Aspekty administracyjno-prawne*, Lublin 2008, s. 53.

zum Schutz der Erdatmosphäre), która w trzecim sprawozdaniu sformułowała rekomendacje dotyczące ograniczenia emisji gazów cieplarnianych⁴. Komisja ta zaproponowała cel 30% redukcji emisji do 2005 r. wobec roku 1987 i 80% do 2050 r. W roku 1990 została utworzona międzyministerialna grupa robocza ds. redukcji dwutlenku węgla. Ambitny cel redukcji emisji dwutlenku węgla o 25% do 2005 r. (rok bazowy 1987) sformułowany przez tę grupę znalazł wkrótce odzwierciedlenie w dokumentach rządu federalnego, niezależnie od europejskich i międzynarodowych działań na rzecz klimatu⁵. Warto zaznaczyć, że tuż przed Konferencją Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu (*Conference of Parties, COP*) w Berlinie w 1995 r., kanclerz Helmut Kohl potwierdził ambitny cel redukcji emisji dwutlenku węgla do 2005 r. o 25% (rok bazowy 1990), zapowiedział katalog środków na rzecz ochrony klimatu i postulował, aby związki gospodarcze zobowiązały się do redukcji emisji dwutlenku węgla⁶.

W Bundestagu 12. kadencji kontynuowano prace Komisji Enquete pod nazwą „Ochrona atmosfery ziemskiej” (*Schutz der Erdatmosphäre*). W raporcie końcowym Komisji z 1994 r.⁷ zawarty został ówczesny stan wiedzy o wpływie człowieka na zmiany klimatu, możliwości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w Niemczech, jak również strategia i instrumenty polityki klimatycznej. Powyższe raporty stały się istotnym elementem rozpowszechniania wiedzy o zmianach klimatu i zainteresowania tą problematyką opinii publicznej. Ponadto w ocenie ekspertów stanowiły one kamienie milowe niemieckiej polityki klimatycznej, gdyż implikowały kolejne dyskusje na temat ochrony klimatu, także w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego, i przyczyniły się do ponadpartyjnego konsensusu w tym zakresie⁸.

Wraz z utworzeniem w 1998 r. rządu koalicji SPD/Sojusz'90/Zieloni ochrona klimatu, wspólnie z rezygnacją z użytkowania elektrowni jądrowych, stała się komponentem „ekologicznej odnowy” (*ökologische Erneuerung*). W „Narodowym Programie Ochrony Klimatu” (*Nationales Klimaschutzprogramm*) z 18 października 2000 r. rząd federalny sformułował cel zmniejszenia emisji dwutlenku węgla do 2005 r. o 25% wobec poziomu z roku 1990, redukcję emisji gazów cieplarnianych zapisanych w Protokole z Kioto o 21%, podwojenie udziału odnawialnych źródeł energii do 2010 r. oraz znaczący wzrost udziału energii odnawialnych po 2010 r., rozwijanie instalacji kogeneracji energii elektrycznej i ciepła (*Kraft-Wärme-Kopplung, KWK*) w związku z celem

⁴ *Dritter Bericht der Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre zum Thema Schutz der Erde gemäß Beschluß des Deutschen Bundestages vom 16. Oktober und vom 27. November 1987 sowie vom 7. Dezember 1988*, Deutscher Bundestag, 11. Wahlperiode, BT-Drs. 11/8030, 24.05.1990, <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/11/080/1108030.pdf> [dostęp: 18.01.2018].

⁵ Zob. M. Jänicke, *German climate change policy: political and economic leadership*, [w:] *The European Union as a Leader in International Climate Change Politics*, red. R. Wurzel, J. Connolly, London–New York 2011, s. 131–133.

⁶ Zob. F. Illing, *Energiepolitik in Deutschland. Die energiepolitischen Massnahmen der Bundesregierung 1949–2015*, Baden-Baden 2016.

⁷ *Schlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre” zum Thema Mehr Zukunft für die Erde – Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz*, Deutscher Bundestag, 12. Wahlperiode, BT-Drs. 12/8600, 31.10.1994, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/12/086/1208600.pdf> [dostęp: 18.01.2018].

⁸ A. Sohre, *Strategien in der Energie- und Klimapolitik. Bedingungen strategischer Steuerung der Energiewende in Deutschland und Großbritannien*, Wiesbaden 2014, s. 287.

redukcji emisji dwutlenku węgla dodatkowo o 10 mln ton do 2005 r. i o 23 mln ton do 2010 r. Natomiast zmodyfikowany 13 lipca 2005 r. „Program Ochrony Klimatu” miał zapewnić osiągnięcie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych na europejskiej i międzynarodowej płaszczyźnie o 21% w okresie 2008–2012 wobec roku 1990 i stworzenie podstaw ambitnej polityki ochrony klimatu po 2012 roku. Ponadto w dokumencie zapisano cel redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2020 r., jeśli Unia Europejska zobowiązałaby się w drugim okresie funkcjonowania Protokołu z Kioto do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 30%⁹.

Nie bez znaczenia dla działań na rzecz ochrony klimatu było porozumienie z 9 listopada 2000 r., w którym tradycyjna gospodarka energetyczna i przemysł¹⁰ zobowiązały się do zmniejszenia specyficznych emisji dwutlenku węgla do 2005 r. o 28% wobec poziomu z roku 1990 oraz ograniczenia emisji sześciu gazów cieplarnianych wymienionych w Protokole z Kioto¹¹ do 2012 r. o 35% wobec roku 1990¹². Natomiast 25 czerwca 2001 r. federalni ministrowie gospodarki i środowiska wraz z przedstawicielami tradycyjnej gospodarki energetycznej i przemysłu paraflowali porozumienie o ograniczeniu emisji dwutlenku węgla oraz wsparciu instalacji KWK¹³. W uzupełnieniu do porozumienia z 9 listopada 2000 r. zobowiązali się ograniczyć emisje dwutlenku węgla o 45 mln ton do 2010 r., przy czym redukcja emisji dwutlenku węgla o 25 mln ton miała być osiągnięta m.in. dzięki modernizacji parku elektrowni, przyspieszenia rozbudowy odnawialnych źródeł energii, zaś utrzymanie, modernizacja i budowa instalacji KWK miałyby ograniczyć emisję o 20 mln ton.

Powiązaniu polityki energetycznej z ochroną środowiska służyć miała narodowa strategia zrównoważonego rozwoju (*Nationale Nachhaltigkeitsstrategie – Perspektiven für Deutschland*) z 2002 r.¹⁴ W dokumencie sformułowane zostały następujące cele: wzrost udziału odnawialnych energii w zużyciu energii pierwotnej do 2010 r. do 4,2% i do 2020 r. do 10% oraz w zużyciu energii elektrycznej brutto do 2010 r. do 12,5%, i do 2020 r. do 30%; podwojenie wydajności energetycznej i surowcowej do 2020 r. wobec 1990 względnie 1994 roku; redukcja emisji gazów cieplarnianych wymienionych w protokole z Kioto w latach 2008–2012 o 21%. W 2004 r. i 2005 r. rząd federalny przedłożył sprawozdania z realizacji strategii, w których powtórzono,

⁹ *Nationales Klimaschutzprogramm*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2000, http://www.bmu.de/klimaschutz/nationale_klimapolitik/doc/6886.php [dostęp: 20.01.2018]; *Nationales Klimaschutzprogramm 2005*, Bundesregierung, Berlin, 13.07.2005.

¹⁰ Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V. (VDEW), Verband der deutschen Verbundwirtschaft e.V. (VdV), Arbeitsgemeinschaft regionaler Energieversorgungsunternehmen (ARE), Verband kommunaler Unternehmen (VKU), Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW), Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI), Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft (VIK).

¹¹ Tj. dwutlenku węgla, metanu, tlenku azotu, HFC, PFC i SF₆.

¹² *Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge*, Berlin, 9.11.2000, <http://www.vkl.de/download/emissionshandel/klimavorsorge.pdf> [dostęp: 18.01.2018].

¹³ *Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Minderung CO₂-Emissionen und der Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung*, Berlin, 25.06.2001, <http://www.loy-energie.de/download/Klimavereinbarung1625.pdf> [dostęp: 18.01.2018].

¹⁴ *Nationale Nachhaltigkeitsstrategie – Perspektiven für Deutschland*, Berlin 2002, http://www.bmu.de/nachhaltige_entwicklung/strategie_und_umsetzung/nachhaltigkeitsstrategie/doc/38935.php [dostęp: 20.01.2018].

że zrównoważony rozwój wymaga równoczesnego uwzględniania celów konkurencyjności, ochrony środowiska i zasobów, a także niezawodnego zaopatrzenia w energię¹⁵. Również w kolejnych raportach, z 2008 i 2012 r., dokonano oceny realizacji założeń i celów strategii zrównoważonego rozwoju oraz perspektywy rozwoju. Przy czym w raporcie z 2008 r. wśród punktów ciężkości wymieniono następujące obszary: klimat/energia, surowce, społeczne szanse w kontekście zmian demograficznych i światowe wyżywienie¹⁶, natomiast w raporcie z 2012 r. znalazły się odniesienia do koncepcji polityki energetycznej do 2050 r., z 28 września 2010 r., oraz pakietu ustaw z czerwca 2011 r.¹⁷, tzw. pakietu transformacji energetycznej (*Energiewendepaket*).

Sprostanie narastającym wyzwaniom w zakresie ochrony środowiska naturalnego, w tym zwłaszcza ochrony klimatu, było istotnym elementem debat publicznych w związku z zapowiedzią wypracowania przez rząd koalicji CDU/CSU/SPD koncepcji polityki energetycznej Niemiec do 2020 r.

W oświadczeniu rządowym z 26 kwietnia 2007 r.¹⁸ federalny minister środowiska Sigmar Gabriel jako główny cel polityki klimatycznej Niemiec określił zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku o 40% wobec roku 1990. Aby zrealizować powyższy cel za konieczne uznał zintegrowane podejście do polityki klimatycznej i energetycznej. Gabriel przedstawił następujące środki (tzw. 8-punktowy plan), które powinny doprowadzić do realizacji tego celu: ograniczenie zużycia energii elektrycznej o 11% dzięki podniesieniu efektywności energetycznej (ograniczenie emisji o 40 mln ton CO₂ wobec 2006 r.), wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej do ponad 27% (-55 mln ton CO₂), zmniejszenie energochłonności poprzez modernizację budynków i efektywne instalacje grzewcze (-41 mln ton CO₂), zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w sektorze ciepłowniczym do 14% (-14 mln ton CO₂), zwiększenie efektywności w sektorze transportu i wzrost udziału biopaliw do 17% (-30 mln ton CO₂), efektywniejsze elektrownie (-30 mln ton CO₂), podwojenie użycia instalacji KWK do 25% (-20 mln ton dwutlenku węgla) i redukcja emisji innych gazów cieplarnianych, jak metan (ograniczenie emisji o 40 mln ton)¹⁹.

¹⁵ *Fortschrittbericht 2004. Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung*, Berlin 2004, http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fortschrittsbericht_2004.pdf [dostęp: 20.01.2018]; *Wegweiser Nachhaltigkeit 2005. Bilanz und Perspektiven*, Kabinettsbeschluss vom 10.08.2005, https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/wegweiser-nachhaltigkeit.pdf?__blob=publicationFile [dostęp: 22.01.2018].

¹⁶ *Fortschrittsbericht 2008 zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. Für ein nachhaltiges Deutschland*, Berlin 2008, https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2008-11-17-fortschrittsbericht-2008.pdf?__blob=publicationFile [dostęp: 22.01.2018].

¹⁷ *Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012*, Bundesregierung, https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?__blob=publicationFile [dostęp: 22.01.2018].

¹⁸ *Klimaagenda 2020: Klimapolitik der Bundesregierung nach den Beschlüsse des Europäischen Rates*, Regierungserklärung von Sigmar Gabriel vor dem Deutschen Bundestag, am 26.04.2007, http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_klimaagenda.pdf [dostęp: 23.01.2018].

¹⁹ *Ibidem*.

8-punktowy plan koncentrował się na obniżeniu zużycia energii, budowie efektywniejszych elektrowni i rozwoju odnawialnych źródeł energii, jako środków służących osiągnięciu zasadniczego celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. Został on następnie skonkretyzowany w postaci przyjętych podczas posiedzenia rządu federalnego, 23/24 sierpnia 2007 r. w Mesebergu, „Zasadniczych założeń zintegrowanego programu energetyczno-klimatycznego” (*Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm*)²⁰. W 29 punktach wymieniono środki, których wprowadzenie w życie skutkowało miało obniżeniem zużycia energii w zakładach, urządzeniach domowych, indywidualnym ogrzewaniu domów i mieszkań oraz pojazdach, a w efekcie – ograniczeniem negatywnych zmian w środowisku naturalnym. Celem miało być zwiększenie udziału odnawialnej energii w produkcji energii elektrycznej do 25–30% oraz produkcji ciepła do 14% do 2020 roku. Z kolei udział biogazu powinien wzrosnąć do 10%, dzięki czemu zmniejszyłoby się uzależnienie od importu gazu ziemnego. Rząd federalny zamierzał również wprowadzić bardziej ekologiczne technologie spalania węgla, tj. wybudować i uruchomić dwie lub trzy pilotażowe elektrownie wyposażone w systemy wychwytywania i sekwestracji dwutlenku węgla (*carbon capture and storage, CCS*) oraz stworzyć właściwe warunki umożliwiające rozwój i stosowanie tej technologii.

5 grudnia 2007 roku rząd federalny przyjął pakiet mający służyć realizacji przyjętych w Mesebergu założeń zintegrowanego programu energetyczno-klimatycznego. Składał się on z projektów czternastu ustaw i rozporządzeń, dzięki wdrożeniu których Niemcy powinny osiągnąć cel zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku o 40% wobec roku 1990²¹. Pierwsza część zintegrowanego programu energetyczno-klimatycznego (*Erneuerbare-Energien-Gesetz*: udział odnawialnych źródeł energii w sektorze energii elektrycznej powinien wzrosnąć na 25–30% w 2020 r., *Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz*: do 2020 r. udział wysokoefektywnych instalacji KWK w produkcji energii elektrycznej powinien wynieść około 25%, *Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz*: udział odnawialnych źródeł energii w produkcji ciepła powinien wzrosnąć do 2020 r. na 14%, *Gesetz zur Liberalisierung des Messwesens bei Strom und Gas für Wettbewerb*), która została uchwalona przez Bundestag 6 czerwca 2008 r., dotyczyła m.in. subwencji dla elektrociepłowni oraz energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii. Natomiast druga część zintegrowanego programu energetyczno-klimatycznego została przyjęta przez rząd federalny 18 czerwca 2008 r. (*Novelle von Energieeinsparungsgesetz und –verordnung, Gesetz zur Beschleunigung des Stromnetzausbaus, Novelle des Mautgesetzes und der Mauthöheverordnung, Verordnung zu Strom- und Gaszählern, Novelle der Heizkostenverordnung, Eckpunkte für die Umstellung der Kfz-Steuer*) i zakładała m.in. modernizację istniejących budynków i wprowadzenie wymogów zmniejszonej energochłonności w nowych budynkach,

²⁰ *Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm*, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkt-fuer-ein-integriertes-energie-und-klimaprogramm,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> [dostęp: 24.01.2018].

²¹ *Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm*, Berlin, 05.12.2007, http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf [dostęp: 28.01.2018].

wdrożenie „inteligentnych” urządzeń pomiaru zużycia energii, większe wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w ciepłownictwie i elektroenergetyce, uregulowania dotyczące integracji biogazu z sieciami przesyłowymi gazu ziemnego oraz zmniejszenie zużycia energii w transporcie²². Ta część pakietu obejmowała ustawy i rozporządzenia, których punkt ciężkości stanowiło zwiększenie efektywności energetycznej, zaś redukcja emisji gazów cieplarnianych pozostawała na drugim miejscu. Oznaczało to, że przede wszystkim energia powinna być używana efektywniej, a odnawialne źródła energii – odgrywać większą rolę w mieszance energetycznej.

Wdrożenie celów klimatycznych na płaszczyźnie narodowej było zasadniczym impulsem polityki energetyczno-klimatycznej do 2020 r., natomiast wspomniana powyżej koncepcja polityki energetycznej (*Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*), przyjęta przez rząd federalny 28 września 2010 r., jest programem całościowej zmiany sektora energetycznego Niemiec w perspektywie roku 2050²³. W dokumencie zapisano około 60 środków wskazujących m.in. sposoby osiągnięcia ambitnego celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2050 o 80% wobec roku 1990.

Warto zaznaczyć, że w ostatnich latach uchwalono szereg ustaw i rozporządzeń, jak też ustanowiono programy wspierające projekty przyjazne dla klimatu, w tym program „Narodowa Inicjatywa Ochrony Klimatu” (*Nationale Klimaschutzinitiative*, NKI). Za pomocą tego programu wsparto pomiędzy 2008, a 2016 r. w grupach docelowych, tj. gminach, przedsiębiorstwach i gospodarstwach domowych, ponad 25 tys. projektów kwotą ponad 750 mln euro²⁴.

Instrumenty polityki klimatycznej Niemiec do 2020 r. i 2050 r. – wybrane aspekty

Osiągnięciu celu redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2020 r. (emisje z około 1250 mln ton równoważnika CO₂ powinny spaść do najwyżej 750 mln ton równoważnika CO₂ w 2020 r.) miał służyć przyjęty przez rząd federalny, 3 grudnia 2014 r., „Program Działania Ochrona Klimatu 2020” (*Aktionsprogramm Klimaschutz 2020*) oraz „Narodowy Plan Działania Efektywność Energetyczna” (*Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz*, NAPE).

„Program Działania Ochrona Klimatu 2020” zawiera listę działań, które powinny doprowadzić do redukcji od 62 do 78 mln ton równoważnika CO₂ do 2020 r. Dotychczas wdrożono około 70% środków przewidzianych w dokumencie. Oczekuje się, że zastosowanie wszystkich środków zawartych w dokumencie będzie skutkowało

²² *Weitere Massnahmen für Energieeffizienz und Klimaschutz beschlossen*, Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Pressemitteilung, 18.06.2008, <http://www.bundesregierung.de> [dostęp: 28.01.2018].

²³ *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*, 28.09.2010, http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2012/02/energiekonzept-final.pdf?__blob=publicationFile [dostęp: 28.01.2018].

²⁴ *Klimaschutz in Zahlen Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik*, BUMB, April 2017, https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_in_zahlen_2017_bf.pdf [dostęp: 28.01.2018], s. 52.

ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych o maksymalnie 38% do 2020 roku. Najważniejsze komponenty „Programu Działania Ochrona Klimatu 2020” obejmują:

- handel uprawnieniami do emisji, europejską i międzynarodową politykę klimatyczną;
- ochronę klimatu w procesie wytwarzania energii elektrycznej, m.in. poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii;
- NAPE – cele strategiczne zakładają wdrożenie instrumentów dla wsparcia termomodernizacji budynków i oszczędzania energii. Pakiet instrumentów na rzecz poprawy efektywności energetycznej oraz oszczędności energii odzwierciedlają trzy cele: wspierać–wymagać–informować (*Fördern–Fordern–Informieren*) i powinien posłużyć do redukcji zużycia energii pierwotnej o 390–460 PJ do 2020 r., względnie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o około 25–30 mln ton równoważnika CO₂²⁵;
- strategię „Budownictwo i mieszkalnictwo przyjazne dla klimatu” (*Klimafreundliches Bauen und Wohnen*), która łączy zarysowaną w NAPE strategię efektywności energetycznej w obszarze budynków z ważnymi dla ochrony klimatu środkami, jak rozbudowa gminnych projektów ochrony klimatu;
- w sektorze transportu rząd federalny zamierza m.in. wspierać rozwój samochodów elektrycznych oraz wzmacniać przyjazne wobec klimatu środki transportu;
- kontynuowanie rozbudowy odnawialnych źródeł energii. Do 2050 r. wytwarzanie energii elektrycznej powinno być nisko- względnie zeroemisyjne, aby osiągnąć narodowe i europejskie cele polityki klimatycznej;
- podkreślenie znaczenia badań i rozwoju, szczególnie w obszarze odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej;
- doradztwo, własne inicjatywy energetyczne na rzecz ochrony klimatu, edukacja i szkolenia. Liczne projekty i programy dla gmin, gospodarki oraz konsumentów powinny przyczynić się do obniżenia emisji gazów cieplarnianych²⁶. Instytucje publiczne każdego szczebla mają rozpatrywać wydatki na inwestycje i usługi uwzględniając przy tym ich oddziaływanie na klimat.

Wielkość redukcji emisji gazów cieplarnianych zawarta w „Programie Działania Ochrona Klimatu 2020” (zob. tab. 1.) przedstawia się następująco:

- redukcja emisji 26,5 do 35 mln ton równoważnika CO₂ pochodzącej ze zwiększenia efektywności energetycznej i termomodernizacji budynków (głównym instrumentem jest NAPE);
- 22 mln ton zredukowanych emisji gazów cieplarnianych powinno pochodzić z sektora energii elektrycznej (reforma europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji, zmniejszenie udziału węgla w sektorze energii elektrycznej);
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w obszarze transportu powinno wynieść 7 do 10 mln ton równoważnika CO₂ (redukcja w drogowym transporcie

²⁵ *Ein Gutes Stück Arbeit. Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz*, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Dezember 2014, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [dostęp: 20.01.2018].

²⁶ *Aktionsprogramm Klimaschutz 2020*. Kabinettsbeschluss vom 3., Dezember 2014, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Aktionsprogramm_Klimaschutz/aktionsprogramm_klimaschutz_2020_broschuere_bf.pdf [dostęp: 10.02.2018].

towarowym dzięki podniesieniu opłat dla ciężarówek za użytkowanie dróg i dopasowaniu wysokości opłat do emisyjności pojazdów, wsparcie rozwoju infrastruktury kolejowej i żeglugi śródlądowej);

- redukcja emisji gazów cieplarnianych w transporcie osobowym powinna wynieść 2,3 do 3,3 mln ton równoważnika CO₂;
- redukcja emisji niezwiązanych z zużyciem energii w przemyśle, usługach i gospodarce odpadami powinna przynieść 3 do 7,7 mln ton, natomiast w rolnictwie 3,6 mln ton równoważnika CO₂²⁷.

Tabela 1. Redukcja emisji w „Programie Działania Ochrona Klimatu 2020”

Środki polityczne	Wielkość redukcji emisji gazów cieplarnianych (mln ton równoważnika CO ₂)
NAPE (bez środków w sektorze transportu) (efektywność energetyczna)	25,0–30,0 (łącznie ze strategią efektywność energetyczna w budynkach)
Strategia „Budownictwo i mieszkalnictwo przyjazne dla klimatu” (zawiera specyficzne dla budynków środki NAPE, czyli termomodernizacja budynków)	5,7–10 (z tego 1,5–4,7 mln ton dodatkowo z NAPE)
W sektorze transportu	7,0–10
Ograniczenie emisji niezwiązanych ze zużyciem energii w sektorach: • przemysł, rzemiosło, handel i usług, gospodarka odpadami • rolnictwo	3–7,7 3,6
Inne środki, szczególnie w sektorze energii elektrycznej i elektrociepłowni	22
Razem	62–78

Źródło: *Aktionsprogramm Klimaschutz 2020*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Kabinettsbeschluss vom 3., Dezember 2014, s. 26, [http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/aktionsprogramm-klimaschutz-2020/?tx_ttnews\[backPid\]=3616](http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/aktionsprogramm-klimaschutz-2020/?tx_ttnews[backPid]=3616) [dostęp: 10.02.2018].

W gospodarce energetycznej głównymi instrumentami ochrony klimatu są: handel uprawnieniami do emisji, rozbudowa odnawialnych źródeł energii i instalacji KWK po stronie popytu, jak i wzrost efektywności energetycznej (w tym obniżenie zużycia energii elektrycznej). W przemyśle dotychczas najważniejszymi środkami ochrony klimatu pozostaje handel uprawnieniami do emisji, zachęty do inwestowania w większą wydajność energetyczną, zwiększenie użycia odnawialnych źródeł energii, także – jak w przypadku gospodarki energetycznej – NAPE i implementowana dyrektywa 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej²⁸. W sektorze rzemiosło, handel i usługi zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych następuje poprzez zwiększanie efektywności energetycznej w obszarze budynków, jak również w określonych

²⁷ *Ibidem*.

²⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektywy 2004/8/WE i 2006/32/WE, Dz.Urz. UE L315/1-56, 14.11.2012.

procesach i produktach. Niemniej jednak istnieją możliwości dodatkowych oszczędności energii elektrycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W sektorze gospodarstw domowych najważniejszymi instrumentami są m.in. ustawa i rozporządzenie o oszczędzaniu energii (*Energieeinsparungsgesetz*, EnEG; *Energieeinsparverordnung*, EnEV), ustawa o ciepłe ze źródeł odnawialnych (*Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz*, EEWärmeG), programy wsparcia termomodernizacji budynków i program wsparcia odnawialnych źródeł energii na rynku energii ciepłej (*Marktanreizprogramm*). W sektorze transportu konsekwentne wprowadzanie elektromobilności w transporcie osobowym (energia elektryczna ze źródeł odnawialnych) ma znaczenie dla średnio- i długookresowych celów ochrony klimatu, podobnie rozwój alternatywnych paliw.

Co roku publikowany jest raport (*Klimaschutzbericht*) na temat stanu wdrażania środków zawartych w „Programie Działania Ochrona Klimatu 2020” i poziomu emisji w poszczególnych sektorach, jak również oczekiwanego wpływu redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2020. W raporcie z monitorowania osiągniętej redukcji emisji gazów cieplarnianych (*Projektionsbericht*), przekazany Komisji Europejskiej w kwietniu 2017 r., zawarto ocenę skutków wszystkich działań podjętych do 31 lipca 2016 r. Analizowano w nim dwa scenariusze: 1. *Mit-Maßnahmen-Szenario*, w którym oszacowano dotychczasowe środki polityki energetycznej i klimatycznej, jak również 2. *Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario*, w którym oceniono możliwe efekty dodatkowych środków na rzecz ochrony klimatu. W dokumencie tym wychodzi się z założenia, że dzięki dotychczas wdrożonym środkom emisje gazów cieplarnianych zostaną zredukowane do 2020 r. o 34,7% wobec poziomu z roku 1990 – na 816 mln ton równoważnika CO₂. W raporcie zakłada się, że we wszystkich sektorach do 2020 r. nastąpi wyraźne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Największy wkład do tej redukcji powinna wnieść gospodarka energetyczna, dla której projektuje się zaoszczędzenie 50 mln ton CO₂ (por. tab. 2). Także w sektorze budynków i przemysłu redukcja powinna wynieść po 15 mln ton, a w sektorze transportu – 10 mln ton²⁹.

Tabela 2. Emisja gazów cieplarnianych w 1990, 2016 i projekcja do 2020 roku

Sektor	1990	2016 (szacunkowo)	2020
Gospodarka energetyczna	466	343	292
Przemysł	283	188	173
Budynki	209	127	113
Transport	163	166	158
Rolnictwo	90	71	71
Pozostałe	38	11	9
łącznie	1250	906	816
Wobec 1990 r.	0,00%	-27,60%	-34,70%

Źródło: *Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013*, Bundesregierung, 2017, http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/projections/envwqc4_g/170426_PB_2017_-_final.pdf [dostęp: 1.02.2018].

²⁹ *Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013*, Bundesregierung, 2017, http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/projections/envwqc4_g/170426_PB_2017_-_final.pdf [dostęp: 1.02.2018].

Wraz z koncepcją polityki energetycznej, przyjętą przez rząd federalny 28 września 2010 r., i „Planem Ochrony Klimatu 2050” (*Klimaschutzplan 2050*) z 14 listopada 2016 r.³⁰ zostały określone cele główne i pośrednie redukcji emisji gazów cieplarnianych, rozbudowy odnawialnych źródeł energii i zwiększania efektywności energetycznej do 2050 r.:

- 1) emisja gazów cieplarnianych powinna zostać obniżona do 2050 r. o 80–95% wobec roku 1990 (do 2020 r. o 40%; do 2030 r. o 55% i do 2040 r. o 70%);
- 2) udział odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii końcowej powinien wzrosnąć do 2050 r. do 60% (30% do 2030 r.; 45% do 2040 r.);
- 3) zużycie energii pierwotnej powinno spaść do 2050 r. o 50% wobec roku 2008 (20% do 2020 r.).

„Plan Ochrony Klimatu 2050” wiąże osiągnięcie narodowych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych z zapisami porozumienia paryskiego z grudnia 2015 r. w obszarze zaopatrzenia energetycznego, w sektorze budynków i transportu, w przemyśle oraz rolnictwie. Pomijając kwestie szczegółowe warto zauważyć, że przyjęcie przez rząd federalny „Planu Ochrony Klimatu 2050” poprzedzał wzmożony lobbing przedsiębiorców reprezentujących różne branże. Za przyjęciem ambitnego dokumentu opowiadały się firmy z sektora usługowego i odzieżowego, wsparte dodatkowo przez pozarządowe organizacje ekologiczne. Natomiast przeciw ambitnemu planowi ochrony klimatu wystąpił przemysł ciężki i motoryzacyjny, jak również sektor gazowy oraz górnictwo węgla brunatnego.

Aby obniżyć emisję gazów cieplarnianych we wszystkich sektorach do 2030 r. o przynajmniej 55% wobec roku 1990 (wartość wyjściowa: 1248 mln ton równoważnika CO₂), rząd federalny określił, w „Planie Ochrony Klimatu 2050”, cele dla każdego sektora, uwzględniając przy tym ich specyfikę. Ponadto w dokumencie określono wzorce na rok 2050, jak i strategiczne działania/środki na rok 2030 (por. tab. 3.):

- gospodarka energetyczna: dzięki rozbudowie odnawialnych źródeł energii i stopniowemu spadkowi udziału paliw kopalnych w zaopatrzeniu energetycznym emisje sektora powinny zostać obniżone do 2030 r. o 61–62% wobec roku 1990 (wyszczególnione działania obejmują rozbudowę odnawialnych źródeł energii i instalacji KWK, oraz sieci elektroenergetycznych. Uzupełnienie stanowią środki po stronie popytu, które mają ograniczyć zapotrzebowanie na ciepło i zimno);
- sektor budynków: zaostrome standardy dla nowych budynków, strategia termomodernizacji i stopniowe odejście od systemu grzewczego opartego na paliwach kopalnych w sektorze powinny zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych w 2030 r. o 66–67% wobec roku 1990 (dokument zawiera plan drogowy dla prawie neutralnego wobec klimatu zasobu budynków);
- transport: alternatywne napędy, w szczególności na bazie energii elektrycznej, rozwój środków transportu publicznego i szynowego powinny posłużyć zredukowaniu emisji gazów cieplarnianych o 40–42% do 2030 r.;
- przemysł i gospodarka: środki służące zwiększeniu efektywności energetycznej, jak używanie istniejącego potencjału ciepła odpadowego oraz program

³⁰ *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, November 2016, <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050> [dostęp: 6.02.2018].

badawczo-rozwojowy powinny przyczynić się do redukcji emisji do 2030 r. o połowę, w porównaniu z 1990 rokiem;

- rolnictwo: emisja gazów cieplarnianych winna zostać ograniczona do 2030 r. o 31–34% wobec roku 1990 (redukcji ulec głównie emisje z przenawożenia)³¹.

Tabela 3. Prognoza redukcji emisji gazów cieplarnianych w Niemczech do 2030 w podziale na sektory

Sektor	1990 (w mln ton równoważnika dwutlenku węgla)	2030 (w mln ton równoważnika dwutlenku węgla)	2030 (ograniczenie w % wobec 1990 r.)
Gospodarka energetyczna	466	175–183	62–61%
Budynki	209	70–72	67–66%
Transport	163	95–98	42–40%
Przemysł	283	140–143	51–49%
Rolnictwo	88	58–61	34–31%
Pozostałe	39	5	87,00%
łącznie	1248	543–562	56–55%

Źródło: *Klimaschutzplan 2050*. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, November 2016, <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050/-download/artikel/klimaschutzplan-2050/> [dostęp: 6.02.2018].

Ocena „Planu Ochrony Klimatu 2050” jest niejednoznaczna. Z jednej strony zwraca się uwagę, że realizacja założeń planu będzie impulsem do modernizacji gospodarki i zapewnienia jej konkurencyjności w przyszłości. Z drugiej zaś, podkreśla się nierealne cele redukcji oraz zbyt duże obciążenia dla przedsiębiorstw sektora gospodarki energetycznej, przemysłu motoryzacyjnego i rolnictwa. Aby osiągnąć długofalowe cele polityki klimatycznej do 2030 roku, Niemcy będą musiały zmniejszyć zużycie węgla kamiennego i brunatnego. Nie bez znaczenia będzie w tym kontekście wygaszenie najstarszych elektrowni węglowych. Szczególnie rezygnacja z wysokoemisyjnego węgla brunatnego jest kwestią kontrowersyjną, ponieważ dotyczy rodzimego paliwa kopalnego. Co istotne, zmniejszenie produkcji energii elektrycznej z węgla musi być kształtowane w dialogu z dotkniętymi zmianami strukturalnymi podmiotów z sektora gospodarki, regionami wydobywania i związkami zawodowymi.

Studium „Ścieżki klimatyczne dla Niemiec” (*Klimapfade für Deutschland*), przygotowane przez Boston Consulting Group i Prognos dla Federalnego Zrzeszenia Przemysłu Niemieckiego (*Bundesverband der Deutschen Industrie*, BDI), stanowi wkład do dyskusji o długofalowych skutkach strategii ochrony klimatu. W przypadku kontynuowania dotychczasowych działań, określonych uwarunkowań politycznych i prawnych, oraz rozwoju technologicznego, emisje gazów cieplarnianych zostaną zredukowane do 2050 r. o około 61% wobec roku 1990 (ścieżka referencyjna, *Referenzpfad*). Tym samym pozostanie luka 19–34% w osiągnięciu założonego celu redukcji 80–95%. W sektorze budynków wysiłki termomodernizacyjne na obecnym poziomie,

³¹ *Ibidem*.

jak i standardy efektywności nowych budynków, zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji ciepła prowadzić będą do ograniczenia emisji do 2050 r. o około 70% wobec roku 1990. Przebudowa produkcji energii elektrycznej, poprzez rozwijanie odnawialnych źródeł energii i częściowe odejście od spalania węgla w elektrowniach, skutkować będzie w sektorze gospodarki energetycznej redukcją emisji o ponad 70%. Wskutek rosnącej efektywności będą zmniejszane emisje w sektorze przemysłu – redukcja emisji gazów cieplarnianych wyniesie około 48%. W sektorze transportu, dzięki efektywniejszym pojazdom i elektromobilności, emisje zmniejszą się do 2050 r. o około 40% wobec roku 1990³².

Według autorów studium 80% redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. jest technicznie możliwa i w rozważanym scenariuszu nie powinna hamować rozwoju gospodarczego. Jej wdrożenie będzie wymagało znacznego wzmocnienia dotychczasowych działań, decyzji politycznych i globalnego konsensusu odnośnie ochrony klimatu chroniącego przed ucieczką emisji (*carbon-leakage*). Taka redukcja możliwa będzie dzięki łączeniu sektorów (*Sektorkopplung*), efektywności i rozwoju odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej (*Stromwende*). Natomiast 95% redukcja gazów cieplarnianych do 2050 r. byłaby na granicy dającej się przewidzieć technicznej wykonalności i społecznej akceptacji. Taka redukcja wymaga praktycznie zerowej emisji w wielu sektorach gospodarki. Oznaczałaby, obok daleko idącej rezygnacji z paliw kopalnych, także import paliw (*Power-to-Liquid/-Gas*), selektywne użycie niepopularnych obecnie technologii, jak sekwestracja dwutlenku węgla. Ponadto jej wdrożenie byłoby możliwe tylko przy podobnie ambitnych celach redukcyjnych większości państw. Zmniejszenie emisji o 95% wobec roku 1990 wymaga quasi zerowej emisji w energetyce, transporcie (zwiększone wykorzystanie samochodów elektrycznych, użycie paliw odnawialnych – *Power-to-Liquid/-Gas*), budynkach (poprzez termomodernizację i zastąpienie paliw kopalnych w produkcji energii cieplnej przez pompy oraz wolne od emisji ogrzewanie centralne), a także przemysłowej produkcji ciepła³³.

W studium zidentyfikowano konieczne pola działania, które ujęto w następujące kategorie:

- 1) długoterminowe, wykraczające poza sektor warunki ramowe: w tym m.in. międzynarodowe instrumenty ochrony klimatu, pewne warunki konkurencji i inwestycji, jak i uwzględnianie efektywności kosztowej w polityce ochrony klimatu;
- 2) polityczne impulsy i decyzje kierunkowe: dla osiągnięcia celu 80% redukcji konieczne byłyby we wszystkich sektorach dodatkowe impulsy, np. dla wzrostu efektywności, dalszej przebudowy systemu elektroenergetycznego i do stworzenia bodźców dla łączenia sektorów. W przypadku 95% redukcji niezbędna byłaby debata publiczna, decyzja polityczna i społeczna akceptacja;
- 3) publiczne inwestycje w infrastrukturę, badania i podnoszenie kwalifikacji: konieczne jest stworzenie właściwych warunków ramowych dla inwestycji w infrastrukturę, jak również badania nad technologiami przyszłości, a przy tym inwestowanie w wykształcenie i kwalifikacje;

³² Ph. Gerbert et al., *Klimapfade für Deutschland*, BCG/Prognos, Januar 2018, https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2018/Januar/Klimapfade_fuer_Deutschland_BDI-Studie_/Klimapfade-fuer-Deutschland-BDI-Studie-12-01-2018.pdf [dostęp: 20.02.2018].

³³ *Ibidem*.

- 4) monitoring i elastyczne towarzyszenie: systematyczny monitoring osiągania celów oraz postępy, jak również elastyczne mechanizmy kontroli;
- 5) otoczenie i towarzyszące środki/działania: zapewnienie wyważonego społecznego podziału kosztów, unikanie, względnie łagodzenie załamań strukturalnych³⁴.

Redukcja emisji gazów cieplarnianych w Niemczech – stan obecny i perspektywy

W latach 1990–2016 emisje gazów cieplarnianych w Niemczech stopniowo zmniejszały się z 1252 mln ton równoważnika CO₂ do 909,4 mln ton równoważnika CO₂ (-27,6%)³⁵. Blisko 90% udział w emisji gazów cieplarnianych przypada na dwutlenek węgla. Powstaje on m.in. przy spalaniu paliw kopalnych, przy produkcji energii elektrycznej i ciepła, w gospodarstwach domowych, w sektorze transportu oraz przy produkcji przemysłowej. Dla porównania emisja dwutlenku węgla w 1990 i 2016 r. wyniosła odpowiednio – 1053 mln ton i 801,7 mln ton, co oznacza zmniejszenie o 23,9%. Redukcja emisji dwutlenku węgla była wolniejsza niż zakładano, a w latach 2011–2013 nawet wzrosła [2011: 810,8 mln ton; 2012: 815,2 mln ton (+0,5% wobec roku poprzedniego); 2013: 832,6 mln ton (+2,1% wobec roku poprzedniego)]. Głównym powodem było zwiększenie produkcji energii elektrycznej w elektrowniach opalanych węglem w efekcie decyzji rządu federalnego o wyłączeniu ośmiu elektrowni jądrowych po katastrofie nuklearnej w Fukushima Daiichi. W 2014 r. wyemitowano 793,6 mln ton, czyli o 4,7% mniej niż w roku poprzednim. Natomiast od 2015 r. notowany jest wzrost emisji dwutlenku węgla. Mianowicie w latach 2015–2016 wyemitowano odpowiednio – 797 mln ton (czyli wzrost o 0,4% wobec roku poprzedniego) i 801,7 mln ton (wzrost o 0,6% wobec roku poprzedniego) dwutlenku węgla³⁶.

W 2015 r. gospodarka energetyczna miała prawie 39% udział w emisji gazów cieplarnianych w Niemczech. Przyczyną tak dużej partycypacji jest przede wszystkim spalanie paliw kopalnych w elektrowniach, przy czym prawie 4/5 emisji w gospodarce energetycznej powstaje w procesie spalania węgla brunatnego i kamiennego³⁷. Rozbudowa odnawialnych źródeł energii i wspieranie efektywności energetycznej po stronie zużycia energii wpływa na zmniejszenie emisji. W 2016 r. emisje gazów cieplarnianych w gospodarce energetycznej mogły zostać zredukowane o 26,5% wobec roku 1990. Zasadniczy wkład ma w tym modernizacja sektora energii i przemysłu w nowych krajach związkowych. Dekarbonizacja zaopatrzenia energetycznego do 2050 r. ma postępować dzięki rozbudowie odnawialnych źródeł energii i poprawie efektywności energetycznej. W 2016 r. odnawialne źródła energii miały 31,7% udziału w zużyciu energii elektrycznej brutto. W produkcji energii elektrycznej brutto ze źródeł odnawialnych największy udział miała energia wiatrowa – 41%, natomiast wkład energii elektrycznej pochodzącej z biomasy i instalacji fotowoltaicznych

³⁴ *Ibidem*.

³⁵ *Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, Fassung zur EU-Submission*, Umweltbundesmat, Dessau-Roßlau, 15.01.2018.

³⁶ *Ibidem*.

³⁷ *Klimaschutz in Zahlen...*, op. cit., s. 27.

wyniósł odpowiednio – 24% i 20%. W 2016 r. dzięki rozwojowi odnawialnych źródeł energii uniknięto emisji ponad 118 mln ton równoważnika CO₂ w sektorze energii elektrycznej (w sektorze ciepłowniczym 36,2 mln ton równoważnika CO₂ i transportu – 4,4 ton równoważnika CO₂)³⁸.

W ocenie ekspertów niskoemisyjne nowoczesne elektrownie gazowe są ważną „technologią przejściową”, i co istotne, powinny w średniej perspektywie czasowej przyczynić się do stabilizacji rynku energii elektrycznej. Również większy udział nowoczesnych instalacji KWK powinien zredukować użycie paliw kopalnych. W perspektywie długookresowej winno zostać ograniczone używanie szkodliwego dla klimatu węgla w produkcji energii elektrycznej. Udział węgla kamiennego i brunatnego w mieszance energii elektrycznej został obniżony pomiędzy 1990 a 2016 r. odpowiednio – o prawie 9% i 8%³⁹. Nadal jednak energia elektryczna pochodząca z węgla pokrywa 2/5 niemieckiej produkcji energii elektrycznej brutto.

Nieodzwonne jest zwiększanie efektywności energetycznej po stronie popytu. Wydajność energetyczna (stosunek pomiędzy PKB a zużyciem energii pierwotnej) zwiększyła się pomiędzy 1990 a 2016 rokiem o ponad 50%. Do 2050 r. wydajność energetyczna w odniesieniu do zużycia energii końcowej powinna wzrastać rocznie o 2,1%⁴⁰. „Plan Ochrony Klimatu 2050” akcentuje konieczność ambitnej strategii efektywności energetycznej. Wraz z Zieloną Księgą „Efektywność energetyczna” Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii latem 2016 r. zainicjowało dyskusję o strategii polityki efektywności energetycznej⁴¹. Ważna przy tym jest zasada „po pierwsze efektywność” (*Efficiency First*) wyrażająca się w ograniczaniu popytu i realizacji celu rozbudowy odnawialnych źródeł energii. Główne działania w obszarze efektywności energetycznej, zawarte w „Programie Działania Ochrona Klimatu 2020”, jak i NAPE, zostały zainicjowane względnie już wdrożone. Dzięki nim do 2020 r. zamierza się osiągnąć dodatkowe oszczędności energii o około 390–460 PJ, co jest równoznaczne z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych o 25–30 mln ton równoważnika CO₂.

W 2015 r. przemysł miał około 21% udział w niemieckich emisjach gazów cieplarnianych ogółem. Jest to drugie pod względem wielkości źródło emisji, za co jest odpowiedzialny w szczególności przemysł metalowy, mineralny i chemiczny. Około 2/3 emisji przypada na użytkowanie energii, a blisko 1/3 powstaje w procesach produkcyjnych⁴². Najwyższy poziom emisji w sektorze odnotowano w 2007 r., co spowodowane było m.in. rozwojem koniunktury w przemyśle energochłonnym. Ponowny spadek emisji gazów cieplarnianych w 2009 r. był skutkiem mniejszego popytu na produkty przemysłu energochłonnego wywołanym kryzysem finansowo-gospodarczym. Jak już wspomniano, w „Planie Ochrony Klimatu 2050” rząd federalny zdecydował

³⁸ *Ibidem*, s. 28–29.

³⁹ *Zahlen und Fakten. Energiedaten, Nationale und Internationale Entwicklung*, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, letzte Aktualisierung 4.10.2017, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html> [dostęp: 30.01.2018].

⁴⁰ *Klimaschutz in Zahlen...*, *op. cit.*, s. 31.

⁴¹ *Grünbuch Energieeffizienz. Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/gruenbuch-energieeffizienz-august-2016.pdf?__blob=publicationFile&v=15 [dostęp: 22.01.2018].

⁴² *Klimaschutz in Zahlen...*, *op. cit.*, s. 31.

o redukcji zbilansowanych emisji w sektorze przemysłu do 2030 r. o około połowę wobec roku 1990. Osiągnięciu tego celu służyć mają m.in. oszczędności przy użytkowaniu energii i inwestycje w efektywne oraz nowatorskie procesy produkcji.

W 2015 r. sektor transportu miał 17,7% udziału w emisjach i był tym samym trzecim dużym emitentem gazów cieplarnianych. Emisje gazów cieplarnianych sektora pochodzą w 96% z transportu drogowego. Natomiast przy uwzględnieniu zużycia energii końcowej udział sektora transportu w emisji gazów cieplarnianych wynosi nawet 30%. Przyczyną jest szczególnie wysokie zużycie olei mineralnych (94% udział w zużyciu energii końcowej w transporcie). Wykorzystanie biopaliw w sektorze transportu pozwoliło w 2016 r. uniknąć emisji 4,4 mln ton równoważnika CO₂. W stosunku do roku 1990 ogółem w sektorze transportu emisje spadły jedynie o około 2%. Przy czym od 2012 r. emisje gazów cieplarnianych w sektorze transportu wzrosły o prawie 4%⁴³.

Według szacunków do 2020 r. emisje sektora transportu spadną o 1% wobec roku 1990. Oszczędności w wysokości 6% są możliwe, pod warunkiem pełnego wdrożenia „Programu Działania Ochrona Klimatu 2020” i NAPE. We wspomnianym „Planie Ochrony Klimatu 2050” rząd federalny zdecydował o redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu do 2030 r. o 40–42% wobec roku 1990. Osiągnięciu tego celu ma służyć m.in. większa efektywność energetyczna pojazdów mechanicznych, alternatywne napędy i paliwa. Zwłaszcza emisje samochodów osobowych muszą spaść, aby ograniczyć skutki dla klimatu zyskującego na znaczeniu transportu drogowego. Unijne regulacje harmonizują wymogi techniczne w zakresie ograniczania emisji pochodzących z samochodów osobowych i lekkich samochodów użytkowych. Od 2012 r. rosnący udział floty nowych samochodów osobowych producenta nie może emitować więcej niż średnio 130 gram dwutlenku węgla/km. Ponadto została ustalona wartość docelowa 95 gram dwutlenku węgla/km przeciętnie dla floty nowych pojazdów od 2020 r. W przypadku lekkich pojazdów użytkowych wartości graniczne są następujące: 175 gram dwutlenku węgla/km (2017) i 147 gram dwutlenku węgla/km (2020)⁴⁴.

Ponadto rząd federalny stawia na rozwój elektromobilności. Aby osiągnąć cele redukcji emisji gazów cieplarnianych, energia elektryczna wykorzystywana do napędu samochodów powinna pochodzić ze źródeł odnawialnych. Do 2020 r. rząd federalny planuje milion samochodów elektrycznych, a do 2030 r. liczba ta powinna wzrosnąć do 6 milionów.

Ambitne cele w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu i stawianie przez rząd federalny na rozwój ekologicznych technologii nie sprzyjają rozwiązaniu problemu przekraczania norm emisji, zwłaszcza tlenu azotu, przez samochody z silnikiem diesla. Rząd federalny nie jest zwolennikiem wprowadzania radykalnych rozwiązań, np. w postaci zakazu wjazdu do miast z silnikami diesla, lecz opowiada się za określonymi rozwiązaniami we wszystkich sektorach w ramach programu na rzecz czystego powietrza (*Sofortprogramm Saubere Luft 2017–2020*), za

⁴³ *Ibidem*, s. 37.

⁴⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 333/2014 z dnia 11 marca 2014 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 443/2009 w celu określenia warunków osiągnięcia docelowego zmniejszenia emisji CO₂ z nowych samochodów osobowych przewidzianego na 2020 r., Dz. Urz. UE L103/15-21, 5.04.2014.

pomocą takich instrumentów m.in. jak dofinansowanie do zakupu autobusów elektrycznych⁴⁵. Oznacza to, że rząd federalny wiąże kwestię ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu ze wsparciem dla rodzimej branży motoryzacyjnej. Niewątpliwie bowiem wprowadzenie zakazu wjazdu do miast samochodów z silnikami diesla może mieć negatywne skutki dla tego sektora niemieckiej gospodarki. Dodatkowo wizerunek branży motoryzacyjnej ucierpiał wskutek tzw. afery spalinowej, czyli wprowadzania przez niemieckie koncerny oprogramowania manipulującego emisjami tlenu azotu. W ocenie ekspertów afera ta jest oznaką coraz większych problemów niemieckiej branży motoryzacyjnej z wdrażaniem określonych rozwiązań ekologicznych.

W 2015 r. gospodarstwa domowe były odpowiedzialne z blisko 10% bezpośrednich emisji gazów cieplarnianych. W sektorze tym emisje są prawie wyłącznie spowodowane wykorzystaniem nośników energii do ogrzewania mieszkań/domów i podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Jeśli uwzględnimy pośrednie emisje (np. z produkcji energii elektrycznej dla mieszkań/domów), udział ten jest dwa razy wyższy. Tylko samo zużycie energii elektrycznej ma 21% udział w zużyciu energii końcowej przez gospodarstwa domowe. Głównie dzięki środkom zwiększającym efektywność energetyczną pomiędzy 1990 a 2015 r. uniknięto w sektorze 34,5% emisji gazów cieplarnianych. Zważywszy, że produkcja ciepła jest odpowiedzialna za około 2/3 emisji gazów cieplarnianych w sektorze budynków, stąd też warunki pogodowe mają znaczący wpływ na emisje w sektorze⁴⁶.

Wraz z „Programem Działania Ochrona Klimatu 2020” i NAPE rząd federalny wprowadził dodatkowe środki służące wzmocnieniu ochrony klimatu w obszarze budynków do 2020 r., w szczególności zaś bodźce ekonomiczne. Wsparcie finansowe oferuje m.in. program KfW *Energieeffizient Bauen und Sanieren*, w odniesieniu do termomodernizacji miast, i program *Marktanreizprogramm* w odniesieniu do użytkowania odnawialnych źródeł energii w systemach ogrzewania oraz chłodzenia. Do 2050 r. rząd federalny zamierza osiągnąć cel neutralnego wobec klimatu zasobu budynków. Przyjęta 18 listopada 2015 r. przez rząd federalny strategia efektywności energetycznej budynków (*Effizienzstrategie Gebäude*, ESG) integruje obszary energii elektrycznej, ogrzewania i efektywności, a tym samym stanowi ramy działania dla transformacji energetycznej w obszarze budynków. Zasadnicze punkty strategii są powiązane ze wspomnianą już NAPE. Według strategii efektywności energetycznej budynków, w 2050 r. budynki mieszkalne (nowe i zasób budynków) rocznie powinny zużywać około 40 kWh/m², w przypadku budynków niemieszkalnych przeciętne zużycie nie powinno być większe niż 52 kWh/m²⁴⁷.

Na sektor rzemiosło, handel i usługi przypadał w 2015 r. prawie 4% udział w emisjach ogółem. W sektorze tym emisje gazów cieplarnianych zostały zmniejszone w latach 1990–2015 o około 54,2%. Ograniczenie emisji w sektorze było możliwe

⁴⁵ *Sofortprogramm Saubere Luft 2017–2020*, https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/The-men/Saubere-Luft/_node.html [dostęp: 30.01.2018].

⁴⁶ *Klimaschutz in Zahlen...*, op. cit., s. 41.

⁴⁷ *Effizienzstrategie Gebäude. Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand*, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 18.11.2015, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebäude.pdf?__blob=publicationFile&v=25 [dostęp: 27.01.2018].

dzięki rosnącej efektywności energetycznej pomiędzy 1990 a 2015, średnio rocznie o prawie 2,2%. Udział energii elektrycznej w zużyciu końcowym energii sektora zwiększył się z 24% w 1990 r. do 38% w 2015 r.⁴⁸ Trend ten będzie prawdopodobnie kontynuowany w związku z rosnącą automatyzacją i łączeniem sektorów (*Sektorkopplung*). Do 2050 r. zużycie energii w budynkach niemieszkalnych powinno spaść do 1/8 zużycia z roku 2008. Aby wykorzystać potencjał oszczędzania energii, rząd federalny ustanowił doradztwo energetyczne i programy wsparcia (w tym *Mittelstandsinitia-tive Energiewende und Klimaschutz, Energieberatung Mittelstand*).

Udział rolnictwa w emisjach ogółem w 2015 r. wyniósł ponad 8%. Pomędzy 1990 i 2015 r. emisja gazów cieplarnianych w rolnictwie mogła zostać zmniejszona o prawie 19%. Taka redukcja była spowodowana m.in. spadkiem pogłowia bydła w efekcie przemian strukturalnych w nowych krajach związkowych i wymogiem uwzględniania ochrony środowiska w ramach wspólnej polityki rolnej Unii Europejskiej. Eksperci podkreślają, że emisje gazów cieplarnianych w rolnictwie mogą zostać w dużej mierze ograniczone tylko przy użyciu środków technicznych, ponieważ znaczna ich część powstaje w naturalnych procesach⁴⁹.

Cel redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20%, sformułowany w 2007 r., został następnie potwierdzony w koncepcji polityki energetycznej z 2010 r. i wymieniony w wielu dokumentach rządu Wielkiej Koalicji (CDU/CSU/SPD) w latach 2013–2017. Ponadto Bundestag w listopadzie 2015 r., tuż przed konferencją w Paryżu, wsparł wyraźnie cele redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020, 2030, 2040 i 2050 roku. Aby zrealizować cel redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. (poziom emisji 750 mln ton równoważnika CO₂) konieczne jest redukcowanie rocznie 39 mln ton emisji. Osiągnięcie deklarowanego celu utrudnia użytkowanie elektrowni opalanych węglem. Ponadto emisje gazów cieplarnianych nie ulegają znaczącej redukcji w obszarze transportu drogowego (pomiędzy 1990 a 2016 r. wzrost emisji gazów cieplarnianych o 2%). Ze względu na wielkość emisji i brak możliwości ich szybkiej redukcji sektor transportu jest obecnie największym problemem dla polityki klimatycznej (2016: 166,8 mln ton równoważnika CO₂). Natomiast dzięki inwestycjom w odnawialne źródła energii, od 2014 r. stopniowo redukowana jest emisja w sektorze energii (2014: 348,7 mln ton równoważnika CO₂; 2015: 336,7 mln ton równoważnika CO₂; 2016: 332,2 mln ton równoważnika CO₂)⁵⁰.

Chociaż Niemcy znajdują się w czołówce państw rozwijających odnawialne źródła energii, problemem stało się osiągnięcie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. o 40% wobec roku 1990. Znajduje to m.in. odzwierciedlenie w spadku Niemiec z pozycji 27 na 29 w indeksie ochrony klimatu 2017 (*Klimaschutz-Index 2017*) obejmującym 58 państw i sporządzanym przez organizację pozarządową Germanwatch⁵¹. Eksperci krytykowali m.in. przebieg debaty na temat długookresowej strategii ochrony klimatu, która powinna tworzyć podstawę dla wywiązania się Niemiec ze zobowiązań porozumienia paryskiego. Została ona bowiem zdominowana przez górnictwo węgla i przemysł energochłonny oraz ich interesy. Według Germanwatch

⁴⁸ *Klimaschutz in Zahlen...*, op. cit., s. 43.

⁴⁹ *Ibidem*, s. 46.

⁵⁰ *Nationale Trendtabellen...*, op. cit.

⁵¹ J. Burck, F. Marten, Ch. Bals, *Klimaschutz-Index. Die wichtigsten Ergebnisse 2017*, Germanwatch, <http://germanwatch.org/en/download/16942.pdf> [dostęp: 30.01.2018].

Niemcy powinny przedłożyć ambitne cele redukcji emisji we wszystkich sektorach, jak również plan „odejścia od węgla” (*Kohleausstieg*).

Podsumowanie

W ostatnich latach ujawniła się znacząca rozbieżność pomiędzy formułowanymi ambitnymi celami polityki klimatycznej (i energetycznej) a brakiem zdecydowanych działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza dwutlenku węgla.

Cel redukcji emisji gazów cieplarnianych o 40% jest niemożliwy do osiągnięcia w ciągu najbliższych dwóch lat. Nie ulega również wątpliwości, że powodzenie strategii energetyczno-klimatycznej do 2050 r., w tym realizacja pośrednich celów redukcji emisji gazów cieplarnianych, zależeć będzie od zdefiniowania właściwych środków i instrumentów służących jej wdrożeniu. Niezbędne będą w związku z tym kosztowne zmiany systemowe i technologiczne. Najważniejszymi obszarami, w których rząd federalny będzie musiał doprowadzić do redukcji emisji, są energetyka węglowa i sektor transportu, jak również transformacja sektora budownictwa. W związku z powyższym rząd federalny będzie musiał podjąć decyzję o rozpoczęciu procesu wyjścia z węgla i stopniowej likwidacji górnictwa oraz energetyki węgla brunatnego, jak również środkach na rzecz dostosowania przemysłu samochodowego do wymogów ochrony klimatu (m.in. elektromobilność, zwiększenie przewozów transportem szynowym).

Zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego w kontekście ograniczania emisji gazów cieplarnianych stanowić będzie coraz większe wyzwanie dla Niemiec. Nie bez znaczenia będzie zarówno zmniejszenie zużycia energii, jak również poszukiwanie nowych źródeł energii, których wykorzystanie ograniczy negatywny wpływ wytwarzania energii na środowisko i klimat, oraz zabezpieczy dostawy w wysokości pokrywającej popyt.

Problem emisji gazów cieplarnianych w polityce klimatycznej i bezpieczeństwie energetycznym Niemiec w drugiej dekadzie XXI wieku – bilans klimatyczno-energetyczny *Streszczenie*

Opracowanie prezentuje problem redukcji emisji gazów cieplarnianych w Niemczech w drugiej dekadzie XXI wieku. Dla osiągnięcia celów ochrony klimatu kluczową rolę odgrywa zaopatrzenie energetyczne i zastosowanie energii. Stąd też zapewnianie bezpieczeństwa energetycznego realizowane jest przy uwzględnianiu potrzeby zmniejszenia obciążeń środowiska naturalnego, zwłaszcza ograniczania emisji gazów cieplarnianych. W artykule omówiono początki i ewolucję polityki ochrony klimatu w Niemczech, uwzględniając główne cele i obszary zastosowania, jak również dotychczasowe oraz planowane działania pozwalające osiągnąć założone cele redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. i 2050 r. Ponadto przedstawiono dane statystyczne dotyczące emisji gazów cieplarnianych w podziale na sektory, które obrazują stopień zaawansowania osiągania założonych celów redukcyjnych.

Słowa kluczowe: Niemcy, polityka klimatyczna, bezpieczeństwo energetyczne, emisja gazów cieplarnianych

Problem of greenhouse gas emissions in Germany's climate policy and energy security in the second decade of the 21st century – the climate and energy balance
Abstract

The study presents the problem of reduction of greenhouse gas emissions in Germany in the second decade of the 21st century. To achieve the objectives of climate protection, energy supply and energy use play a key role. Therefore, ensuring energy security is conducted taking into account the need to reduce the burden on the natural environment, especially reducing greenhouse gas emissions. The article discusses the beginnings and evolution of climate protection policy in Germany, taking into account the main objectives and areas of application, as well as existing and planned activities to achieve the objectives of reducing greenhouse gas emissions by 2020 and 2050. Moreover, the greenhouse gas emissions statistics are presented in sectors that illustrate the level of advancement in achieving the reduction targets.

Key words: Germany, climate policy, energy security, greenhouse gas emission

Проблема выбросов парниковых газов в климатической политике и энергетической безопасности Германии во втором десятилетии XXI века – климатический и энергетический баланс
Резюме

В статье рассмотрены вопросы связанные с возможностью сокращения выбросов парниковых газов в Германии во втором десятилетии XXI века. В достижении целей по защите климата важную роль играет решение проблем энергоснабжения и энергопотребления. Поэтому обеспечение энергетической безопасности осуществляется при учете необходимости снижения нагрузок на окружающую среду, особенно сокращение выбросов парниковых газов. В статье рассматриваются истоки и эволюция политики защиты климата в Германии, указаны ее основные цели и области применения, а также существующие и планируемые действия позволяющие достичь поставленные цели по сокращению выбросов парниковых газов до 2020 и 2050 г. Кроме того, приведены статистические данные касающиеся выбросов парниковых газов в разных секторах экономики, которые отражают степень продвижения в достижении поставленных целей.

Ключевые слова: Германия, климатическая политика, энергетическая безопасность, выбросы парниковых газов