

Baran, Bernadeta

Working Paper

Wsparcie energetyki odnawialnej w Niemczech jako przykład skutecznej polityki państwa

Institute of Economic Research Working Papers, No. 22/2014

Provided in Cooperation with:

Institute of Economic Research (IER), Toruń (Poland)

Suggested Citation: Baran, Bernadeta (2014) : Wsparcie energetyki odnawialnej w Niemczech jako przykład skutecznej polityki państwa, Institute of Economic Research Working Papers, No. 22/2014, Institute of Economic Research (IER), Toruń

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/219583>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>



Institute of Economic Research Working Papers

No. 22/2014

**Wsparcie energetyki odnawialnej w Niemczech
jako przykład skutecznej polityki państwa**

Bernadeta Baran

The paper submitted to

**VIIIth INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED
ECONOMICS
CONTEMPORARY ISSUES IN ECONOMY
under the title
MARKET OR GOVERNMENT?**

Institute of Economic Research and Polish Economic Society Branch in
Toruń

18-19 June 18-19, 2015, Toruń, Poland

Toruń, Poland 2014

© Copyright: Creative Commons Attribution 3.0 License

Bernadeta Baran
bernadeta.baran@ue.wroc.pl
Katedra Polityki Ekonomicznej i Europejskich Studiów Regionalnych
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wsparcie energetyki odnawialnej w Niemczech jako przykład skutecznej polityki państwa

Klasyfikacja JEL: *Q28, Q42, Q57, O44, O21, H10*

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, zielony wzrost, polityka państwa.

Abstrakt: Celem artykułu jest analiza procesu transformacji energetycznej w Niemczech i wsparcia energii odnawialnej jako przykładu strategicznej i skutecznej polityki państwa. Transformacja energetyczna w Niemczech zmierzająca m.in. do zastąpienia energii konwencjonalnej energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych i zwiększenia efektywności energetycznej gospodarki to długofalowy projekt, który wymaga silnej ingerencji państwa. Sprzyja mu w szczególności wspólna, unijna polityka energetyczna, z korzystnymi ramami prawnymi i instytucjonalnymi dla rozwoju zielonych technologii. Proces transformacji energetycznej w tym kraju trwa już od ponad dwóch dekad, a gospodarka odnosi z tego tytułu znaczne korzyści, czego dowodem jest m.in. wzrost liczby nowych miejsc pracy oraz eksportu produktów zaawansowanych technologicznie. Artykuł analizuje pojęcie „zielonego wzrostu” w UE, który stanowi zarówno determinantę jak i efekt transformacji energetycznej w Niemczech. Omawia mechanizmy i instrumenty wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej, niemieckie cele transformacji energetycznej i źródła jej finansowania oraz najważniejsze gospodarcze efekty.

Wprowadzenie

Bezpieczeństwo energetyczne i zapewnienie dostępu do surowców energetycznych po możliwie niskiej cenie powinno być priorytetem każdego rządu. Zadaniem państwa w obszarze polityki energetycznej jest z pewnością tworzenie odpowiednich regulacji umożliwiających rozwój krajowej energetyki. Polityka energetyczna powinna być koherentna z polityką gospodarczą i tworzyć podstawy trwałego rozwoju. Musi być też „inteligentna” czyli tworzyć bazę do absorpcji nowoczesnych technologii, realizować zasadę zrównoważonego rozwoju i włączać jak najszerszy krąg

podmiotów, w tym gospodarstw domowych, w działalność energetyczną (Swora, red., 2014). Szczególnie uzasadniona jest przy tym rola państwa w obszarze energetyki odnawialnej. Energia odnawialna jest wiodącą i perspektywiczną technologią energetyczną i istotnym wyzwaniem w rozwoju współczesnej cywilizacji.

Idea „zielonego wzrostu” stała się jednym z najważniejszych celów UE, którego realizacja zakłada wsparcie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej. Europejskim liderem w obszarze energii odnawialnej są Niemcy, których strategia zakłada pokrycie ze źródeł odnawialnych 80% zużycia energii elektrycznej w 2050 r. Proces transformacji energetycznej w tym kraju trwa już od ponad dwóch dekad i przebiega z sukcesem (w 1990 r. udział energii ze źródeł odnawialnych w konsumpcji energii ogółem wyniósł 3,4%, podczas gdy w 2013 r. było to już 25,4%). Niemcy zdobyły przewagę konkurencyjną w produkcji technologii do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, odnoszą z tego tytułu korzyści gospodarcze i wpływają na kształt strategii rozwoju energetyki odnawialnej w UE.

Metodologia badań

Celem artykułu jest analiza procesu transformacji energetycznej w Niemczech i wsparcia energii odnawialnej jako przykładu skutecznej polityki państwa. Wyznaczony cel będzie realizowany według następującego porządku: w pierwszej części zaprezentowana zostanie idea „zielonego wzrostu” w UE, która stanowi zarówno determinantę jak i efekt transformacji energetycznej w Niemczech. Następnie, omówione zostaną mechanizmy i instrumenty wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej oraz niemieckie cele w tym zakresie. W ostatniej części analizie zostaną poddane skala interwencji publicznej oraz efekty wsparcia odnawialnych źródeł energii w Niemczech.

Artykuł ma charakter przeglądowy. Podstawą opracowania są przede wszystkim dokumenty strategiczne Niemiec w zakresie polityki energetycznej, akty prawne, dane statystyczne Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Energetyki Niemiec i instytucji - German Wind Energy Assotiation i German Solar Industry Association.

Idea „zielonego wzrostu”

Odnawialne źródła energii (OZE)¹ stały się w ostatnich latach obszarem wzmożonej aktywności wielu państw. Rozwój sektora energii odnawialnej przyczynia się do poprawy jakości środowiska (poprzez redukcję zanieczyszczenia atmosfery, zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów czy ochronę zasobów ekologicznych) oraz wzmacnia bezpieczeństwo energetyczne. Przynosi również korzyści społeczne i gospodarcze związane z powstawaniem nowych miejsc pracy, rozwojem lokalnym, tworzeniem rynków na nowe produkty i surowce czy uwolnieniem wydatków konsumpcyjnych i inwestycyjnych w wyniku redukcji kosztów energii. Problematykę tę należy jednak rozpatrywać także w szerszym kontekście - zrównoważonego rozwoju. Termin ten pojawił się jeszcze w latach 70. XX w., w związku z problemami ekologicznymi wynikającymi m.in. z gospodarczej i pozagospodarczej aktywności człowieka. Zrównoważony rozwój interpretuje się jako rozwój społeczno-gospodarczy, który spełnia potrzeby obecnych pokoleń, bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie (Brundtland, 1987). Stanowi on centrum badawcze nowego paradygmatu w ekonomii - teorii trwałego rozwoju (sustainable development), który akcentuje ekologiczne i energetyczne uwarunkowania wzrostu gospodarczego oraz zwraca uwagę na współzależność celów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych tego wzrostu (Fiedor, 2010). Paradygmat ten jest doskonale widoczny w strategii Europa 2020, a jego wyrazem są pojęcia zielonego wzrostu (rozwoju), biogospodarki oraz ekoinnowacyjności.

Idea „zielonego wzrostu” jest obecnie jednym z najważniejszych celów UE. Obok rozwoju inteligentnego (opartego na wiedzy i innowacji) i sprzyjającego włączeniu społecznemu (o wysokim poziomie zatrudnienia, który zapewnia spójność społeczną i terytorialną), UE koncentruje się właśnie na rozwoju zrównoważonym. Oznacza to wsparcie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej. Miarą prowadzenia zrównoważonej polityki energetycznej ma być zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w porównaniu z 1990 r., zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w

¹ Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię z odnawialnych źródeł niekopalnych, a mianowicie energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, geotermalną i hydrotermalną i energię oceanów, hydroenergię, energię pozyskiwaną z biomasy, gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych – biogaz (Dz. U. UE L 140/16, 2009, Art. 2).

ogólnym zużyciu energii oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 20%. UE chce być liderem w dziedzinie technologii środowiskowych i ochrony środowiska naturalnego i zamierza wspierać działania na rzecz uniezależnienia wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów oraz transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej (European Commission, 2010).

Wyznaczając cele w zakresie energii odnawialnej i sygnalizując wsparcie dla „zielonych” technologii, europejska polityka tworzy silne ramy dla rozwoju OZE w Niemczech – europejskiego i światowego lidera w tym obszarze. Z drugiej strony, ze względu na przewagę konkurencyjną w produkcji technologii do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, to właśnie Niemcy najsilniej lobbują na rzecz strategii rozwoju OZE w UE i na świecie oraz kreują jej kształt. Strategicznymi celami zagranicznej polityki energetycznej i ochrony środowiska Niemiec są m.in.: budowa koalicji państw-pionierów w zakresie rozwoju OZE, stopniowa integracja międzynarodowych rynków handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych czy ustalenie ambitniejszych i wiążących celów rozbudowy OZE w UE po 2020 r. Służyć temu mają liczne zabiegi dyplomatyczne, m.in. wspólne listy poparcia dla ustanowienia w UE 40 procentowego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. czy nieformalny sojusz z Francją, zintensyfikowany w 2013 r. serią porozumień międzyrządowych, który ma na celu pogłębienie współpracy w dziedzinie polityki energetycznej (Bajczuk, 2014a, s. 62-64). W 2011 r. Niemcy zainicjowały powstanie międzynarodowej organizacji IRENA (skupiającej ponad 100 państw), której celem jest promocja zielonych technologii i OZE. Kraj ten intensywnie dąży do stworzenia klubu państw wspierających transformację energetyczną, np. w 2014 r. podpisały umowę z Chińską Republiką Ludową o współpracy w zakresie rozbudowy OZE (Bajczuk, 2013). Tak silna niemiecka aktywność służy zarówno ochronie środowiska jak i budowie innowacyjnego przemysłu, co pozwala na realizację zarówno celów polityki zagranicznej i gospodarczej.

Mechanizmy i instrumenty wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej

Poziom wykorzystania zielonej energii w krajach europejskich jest bardzo zróżnicowany. Najniższy udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii brutto² występuje na Maltcie - 1,1 % i w Wielkiej Brytanii –

² zużycie energii brutto to całkowite zapotrzebowanie na energię w danym kraju i obejmuje: zużycie energii przez sam sektor energetyczny, straty powstałe w wyniku dystrybucji i

4,1%, a najwyższy w Szwecji - 37,2% i na Łotwie – 36,4% (Renewable Energy Statistics, 2014). Przyczyną tego są z pewnością odmienne uwarunkowania geograficzne, ale ważniejszym czynnikiem są stosowane instrumenty polityki energetycznej. Instrumenty te są zróżnicowane i zależą głównie od przyjętego mechanizmu – systemu kształtowania ilości (kwotowy) lub systemu kształtowania cen wytworzonej energii (cenowy). Pierwszy z nich pozostawia wyznaczenie ceny mechanizmowi rynkowemu i polega na zagwarantowaniu zakupu określonej ilości energii ze źródeł odnawialnych. Odbywa się to głównie przez system certyfikatów czyli zobowiązania uczestników rynku do wypełnienia celów udziału energii odnawialnej w całości sprzedanej energii lub przez system przetargowy, polegający na bezpośrednim wyznaczeniu wielkości zapotrzebowania na energię odnawialną. W systemie kwotowym, wsparcie udzielane jest bez względu na specyfikę technologii, stopień rozwoju rynków, lokalizację i zapotrzebowanie, co z jednej strony umożliwia grę rynkową między inwestorami i rozwój najtańszych technologii, ale z drugiej - może prowadzić do nadmiernej interwencji w tych obszarach OZE, które mogłyby rozwijać się bez wsparcia publicznego. Drugi system – cenowy - polega z kolei na odgórnym wyznaczeniu ceny energii z OZE przy założeniu, że rynek wytworzy pożądaną jej ilość. Do najważniejszych instrumentów tego mechanizmu należą: preferencyjne, gwarantowane ceny energii dla źródeł odnawialnych (w długim, najczęściej 10-20-letnim okresie), dopłaty gwarantowane (które otrzymują wytwórcy energii odnawialnej, niezależnie od rynkowej ceny energii elektrycznej), ulgi podatkowe w obszarze działalności związanej z wytwarzaniem energii odnawialnej czy subwencje inwestycyjne (także w postaci preferencyjnych kredytów). Dzięki możliwości różnicowania stawek taryfowych i wysokości dofinansowania poszczególnych technologii, system cen pozwala na skuteczną realizację rządowych priorytetów w zakresie struktury sektora energetycznego. Jest też stosunkowo prosty do wprowadzenia, dzięki możliwości precyzyjnego oszacowania przyszłych wpływów ze sprzedaży energii przez inwestora (Ecofys, 2011, s. 101 i n.).

To właśnie system cenowy znalazł praktyczne zastosowanie w polityce energetycznej Niemiec. Niemiecka ustawa o źródłach energii odnawialnej oparta jest na założeniu, że energia „prostego człowieka” ma pierwszeństwo przed energią produkowaną przez korporacje. Przyjęte rozwiązania tworzą zachęty nie tylko dla spółek energetycznych ale też dla inwestorów, osób prywatnych i rolników. Jego podstawą są gwarancje dla producentów zielonej energii w zakresie jej odbioru przez operatorów sieci

i sprzedaży po stałej cenie. Producenci OZE otrzymują dopłatę różnicy między ceną rynkową energii a ustalaną administracyjnie ceną referencyjną (w celu pokrycia kosztów inwestycji). Taryfy (degresywne) przysługują przez dwadzieścia lat od momentu instalacji a cena referencyjna pozostaje punktem odniesienia dla danej instalacji przez cały okres dopłat (szerzej: Sobolewski, 2006).

Cele w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej w Niemczech

Niemieckie cele w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej zakładają, że w 2050 r. energia odnawialna pokryje 60% końcowego zużycia energii brutto i 80% zużycia energii elektrycznej, nastąpi wzrost efektywności energetycznej o 50% (w porównaniu z 1990 r.), a emisja CO₂ zmniejszy się o 80–95% (Bajczuk, 2014a, s. 10 i n.).

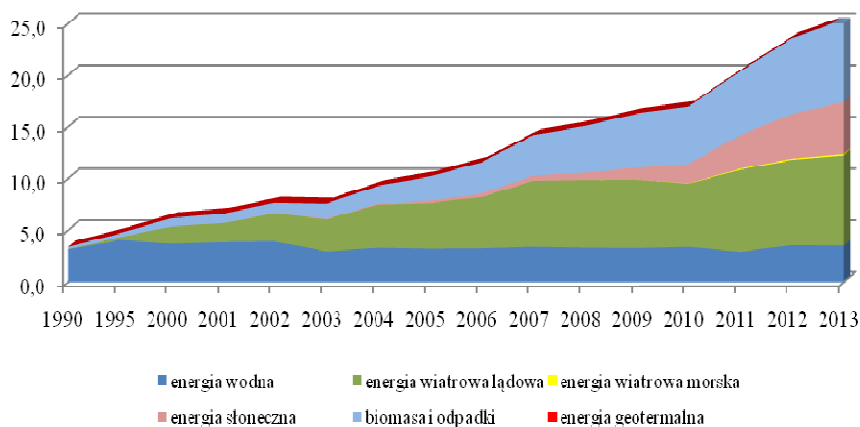
Proces transformacji energetycznej w Niemczech trwa już od ponad dwóch dekad i jest na tyle zaawansowany, że cele te są realne do osiągnięcia (Klaus, at al., 2010). W 1991 r. weszła w życie pierwsza ustawa o wsparciu OZE, która zagwarantowała producentom dostęp do sieci elektroenergetycznej oraz zakup ekoprądu po ustalonej cenie. W 2000 r. przyjęto ustawę o pierwszeństwie OZE, co zapoczątkowało gwałtowny wzrost liczby farm wiatrowych, biogazowi oraz elektrowni słonecznych. Od 2007 r. obowiązuje ustawa o biopaliwach (obligująca sektor paliwowy do zwiększania udziału biopaliw w składzie paliw o 0,25% rocznie do 8% w 2015 r.), a od 2009 r. - ustawa o wsparciu OZE w dziedzinie produkcji ciepła (zakładająca osiągnięcie 14% udziału OZE w produkcji ciepła i zimna do 2020 r.). Proces transformacji energetycznej (tzw. zwrot energetyczny, niem. *Energiewende*) ma zdynamizować strategię energetyczną kraju do 2050 r., osiem aktów prawnych z 2011r.³ oraz nowelizacja ustawy o OZE, która weszła w życie w sierpniu 2014 r. Istotnym elementem *Energiewende* jest wygaszenie elektrowni jądrowych (w 2011 r. podjęto decyzję o zamknięciu ośmiu spośród siedemnastu elektrowni jądrowych i o stopniowym zamykaniu kolejnych do 2022 r.). Luka energetyczna ma zostać zapełniona energią pochodzącą z OZE a także poprzez wysiłki na rzecz obniżenia poziomu konsumpcji

³ Są to: Ustawa zmieniająca ustawę o energii jądrowej, Ustawa o wspieraniu produkcji prądu ze źródeł odnawialnych, Ustawa o działaniach przyspieszających rozbudowę sieci przesyłowych, Ustawa regulująca przepisy dotyczące gospodarki energetycznej, Rozporządzenie zmieniające prawo zamówień publicznych, Ustawa o stworzeniu „Funduszu Energetycznego i Klimatycznego”, Ustawa o ulgach podatkowych od energetycznej modernizacji budynków i Ustawa o wzmocnieniu przyjaznego klimatowi rozwoju miast i gmin.

(efektywność i oszczędność). Na co warto zwrócić uwagę, to bardzo duże, ponad 80 procentowe poparcie społeczeństwa niemieckiego dla przemian energetycznych. *Energiewende* jest związane przede wszystkim z szeroko rozumianym bezpieczeństwem oraz ochroną klimatu. Niemcy doceniają też szanse na uniezależnienie się od importu surowców energetycznych i rolę zaangażowania społecznego w produkcję energii (Wunderlich, 2012).

Skutkiem priorytetowego traktowania obszaru OZE jest ciągły wzrost podaży zielonej energii. Najbardziej dynamicznie rozwijającym się sektorem OZE jest produkcja prądu, a źródłem najszybszego przyrostu mocy od 1990 r. były elektrownie fotowoltaiczne i elektrownie na biomasę.

Wykres 1. Udział i struktura energii ze źródeł odnawialnych w konsumpcji energii ogółem w Niemczech w okresie 1990-2013 (w %).



Źródło: Federal Ministry of Economic Affairs and Energy in Germany (2014)

W 1990 r. udział energii ze źródeł odnawialnych w konsumpcji energii ogółem wyniósł 3,4%, podczas gdy w 2013 r. było to już 25,4%. W 2013 r., najwięcej zielonej energii elektrycznej pochodziło z wiatru (8,7%) i z biomasy (8%). 5% procent konsumowanej energii dostarczyło słońce, a 3,5% pochodziło z elektrowni wodnych. O ile na początku przemian niemalże całość energii odnawialnej pochodziła z biomasy, to w ciągu ostatniej dekady Niemcy nie tylko doprowadziły do rozwoju energii odnawialnych z innych źródeł ale też stały się światowym liderem w zakresie produkcji i eksportu paneli fotowoltaicznych i turbin wiatrowych.

Głównym celem niemieckiej transformacji energetycznej jest dalsze zwiększenie udziału energii odnawialnej do co najmniej 35% do 2020 r., 50% do 2030 r. i 80% do 2050 r. Kluczową rolę w realizacji tego celu ma

odegrać energia wiatrowa oraz słoneczna – dwa najbardziej rozwinięte i najtańsze rozwiązania w zakresie OZE. Największe inwestycje zaplanowano w obszarze energetyki wiatrowej (jej udział w bilansie energetycznym do 2020 r. ma zostać potrojony), a działania są ukierunkowane m.in. na budowę kolejnych lądowych farm wiatrowych, modernizację istniejących (w celu zwiększenia ich wydajności) i rozbudowę sieci. Strategia zakłada także budowę morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim i Północnym, które w dłuższej perspektywie mają stać się trzecim najważniejszym źródłem energii (po lądowych farmach wiatrowych i energii słonecznej). Podnoszone są co prawda głosy, że technologia wymaga dopracowania i jest na razie zbyt droga, niemniej jednak program rozwoju morskiej energetyki wiatrowej traktowany jest priorytetowo (GWEA, 2014). *Energiewende* zakłada też znaczny rozwój fotowoltaiki, która w 2020 r. ma stanowić 19% zielonej energii. Ogniwa fotowoltaiczne to panele słoneczne wytwarzające energię elektryczną, przy czym ciepło wytwarzane przez energię słoneczną może też służyć do ogrzewania wody lub pomieszczeń. Niemcy stworzyły największy rynek fotowoltaiki na świecie i mają najwięcej instalacji solarnych (powszechne wykorzystanie systemów solarnych spowodowało znaczący spadek kosztów ich instalacji - od 2006 r. do 2012 r. o 66%). Dzięki fotowoltaice, Niemcy złagodziły efekt szczytowego zapotrzebowania na energię w okresie letnim, a nawet zastąpiły niewielką część produkcji energii dla potrzeb obciążenia podstawowego⁴ (BSW, 2014).

Jedynym źródłem energii odnawialnej, którego rozwój niemiecki rząd zamierza ograniczyć w dłuższej perspektywie jest biomasa⁵. Obecnie, jej udział stanowi blisko jedną trzecią OZE (Niemcy są europejskim liderem pod względem liczby biogazowni). W 2020 r., mimo podwojenia ilości biomasy, jej udział w OZE ma spaść do ok. 22%. Z jednej strony, biomasa jest najbardziej uniwersalna spośród wszystkich OZE, ponieważ umożliwia produkcję energii elektrycznej, paliwa silnikowego oraz ciepła (spośród wszystkich OZE, biomasa daje 90% ciepła). Jest też prosta w magazynowaniu i obsłudze oraz przyczynia się do rozwoju obszarów

⁴ W najkrótszym dniu 2011 r. wszystkie ogniwa fotowoltaiczne zainstalowane w Niemczech wyprodukowały łącznie moc równą mocy wytwarzanej w ciągu trzech godzin przez duży reaktor jądrowy, przyczyniając się do zaspokojenia szczytowego zapotrzebowania na energię (Bajczuk, 2014).

⁵ Niemieckie prawo zalicza do biomasy energetycznej 47 rodzajów produktów pochodzenia zwierzęcego oraz roślinnego. Biomasa w Niemczech to głównie etanol pochodzący z kukurydzy, biodiesel z rzepaku, biogaz z odpadów organicznych i kukurydzy i granulki drewniane (z trocin). Niewielkim źródłem energii jest też gaz pozyskiwanego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i płynnej biomasy.

wiejskich (w 2010 r. aż 17% niemieckich gruntów rolnych wykorzystywano pod uprawy energetyczne). Z drugiej strony, koszt produkcji energii z biomasy jest stosunkowo wysoki i wiąże się z nią liczne kontrowersje⁶. *Energiewende* nie przewiduje też dalszego rozwoju energetyki wodnej. Ze względu na ograniczenia (ochrona środowiska oraz brak dogodnych lokalizacji), zainstalowana moc ma pozostać na stałym poziomie, a udział energii wodnej w koszyku energetycznym będzie stopniowo malał. Analiza uwarunkowań geograficznych, stopnia dojrzałości technologii oraz kosztów pozyskania energii wskazuje więc, że największym potencjałem rozwoju w obszarze OZE charakteryzują się lądowe turbiny wiatrowe oraz fotowoltaika (Bajczuk, 2014a).

Niemiecki program transformacji energetycznej zakłada również ograniczenie konsumpcji energii (odpowiednio o 10% i 25% do 2020 i 2050 r.) i podniesienie efektywności energetycznej. Spośród siedmiu gospodarek konsumujących najwięcej energii, jedynie Niemcy ograniczyły jej konsumpcję w 2013 r. w porównaniu do 1990 r. (tab. 1), co czyni wyznaczone cele realnymi do osiągnięcia.

Tablica 1. Wielkość konsumpcji energii i energochłonność wybranych gospodarek w 1990, 2000 i 2013 r.

	Konsumpcja energii (w Mtoe)*			Energochłonność**		
	1990 r.	2000 r.	2013 r.	1990 r.	2000 r.	2013 r.
USA	1910	2269	2187	0,240	0,203	0,158
Chiny	910	1200	3013	0,728	0,345	0,261
Rosja	882	619	730	0,471	0,491	0,331
Japonia	439	519	455	0,134	0,142	0,112
Niemcy	335	337	323	0,172	0,135	0,113
Indie	313	456	819	0,296	0,251	0,191
Francja	224	255	253	0,159	0,148	0,130

* jednostka ekwiwalentna energii (ang. million tonne of oil equivalent) odpowiadająca zużyciu miliona ton oleju

** wskaźnik zużycia energii na jednostkę PKB

Źródło: Enerdata (dostęp: 10.11.2014)

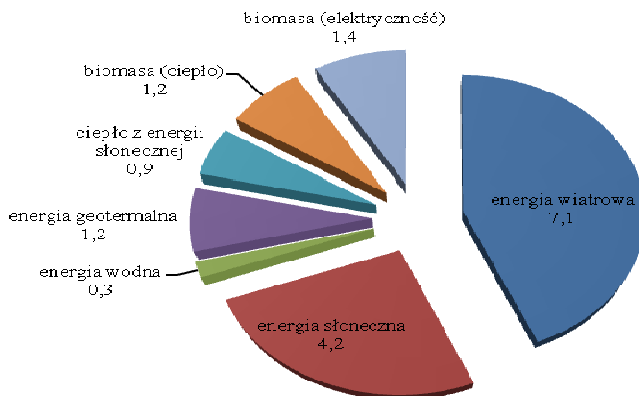
⁶Wykorzystywanie biomasy leśnej istotnie zwiększa popyt na drewno, podnosi jego cenę i jest związane z emisją CO₂, wykorzystanie bioupraw zwiększa zapotrzebowanie na wielkopowierzchniowe plantacje roślin energetycznych co jest zagrożeniem dla bioróżnorodności upraw i pociąga konieczność zużycia nawozów i środków ochrony roślin, a wykorzystywanie zbóż w energetyce budzi kontrowersje etyczne i przyczynia się do wzrostu cen żywności na świecie (Anton & Steinicke, red., 2013).

Inwestycje w obszarze energii odnawialnej w Niemczech

Inwestycje w obszarze energii odnawialnej obejmują głównie wsparcie dla producentów i odbiorców zielonych technologii oraz rozbudowę, modernizację i optymalizację istniejących linii w celu przystosowania sieci do przyjęcia większych ilości energii odnawialnej (m.in. umożliwienia przesyłu energii z lądowych i morskich farm wiatrowych na północy do ośrodków konsumpcji na zachodzie i południu). Z analizy Niemieckiej Agencji Energii wynika na przykład, że do realizacji planu zwiększenia mocy energii wiatrowej potrzebne są inwestycje polegające m.in. na budowie ok. 4500 kilometrów linii ultra wysokiego napięcia. Program finansowy zakłada też wsparcie dla inwestycji nastawionych na zwiększenie udziału ciepła odnawialnego w bilansie energetycznym (budynki konsumują aż 40% energii, z czego większość przy wykorzystaniu ropy i gazu zużywana jest na ogrzewanie). Środki mają być kierowane zarówno do właścicieli nowych budynków, którzy są zobligowani do pozyskiwania części ciepła ze źródeł odnawialnych oraz właścicieli starszych budynków, którzy przeprowadzają ich renowację. Jak dotąd, zdecydowanie bardziej skuteczna okazała się polityka wobec właścicieli nowych budynków, podczas gdy wskaźnik renowacji wynosił ok. 1% rocznie (niemiecki program zakłada potrojenie wskaźnika renowacji). W 2012 r., budżet Programu Stymulacji Rynku, z którego finansowane są inwestycje nastawione na zwiększenie udziału ciepła odnawialnego w bilansie energetycznym wyniósł 366 mln euro. Z wyliczeń wynika, że każde euro pochodzące z programu zwróciło się siedmiokrotnie w prywatnych inwestycjach (Morris & Pehnt, 2014).

Istotnym źródłem finansowym transformacji energetycznej jest Fundusz Energetyczno-Klimatyczny, którego środki pochodzą m.in. z podatku od użytkowania elektrowni atomowych oraz z wpływów ze sprzedaży praw do emisji CO₂. *Energiewende* jest też wdrażany ze środków na politykę ochrony środowiska z budżetów 3 ministerstw. Należy jednak zaznaczyć, że największy udział w subwencjonowaniu sektora OZE przypada bezpośrednio na indywidualnych konsumentów energii i przedsiębiorstwa, którzy uiszczają stosowną opłatę zawartą w cenie finalnej prądu. Opłata ta służy zrównoważeniu rynkowej ceny energii i gwarantowanej ustawowo ceny dla prądu z OZE. W 2011 r., łączna kwota dopłat do rachunków za prąd ponoszona przez nieuprzywilejowanych użytkowników prądu wynosiła ponad 12 mld euro (Kwiatkowska-Drożdż, red., 2012).

Wykres 2. Wartość inwestycji w OZE w Niemczech w 2013 r. (mld euro).



Źródło: Federal Ministry of Economic Affairs and Energy in Germany (2014).

Niemcy są krajem o najwyższej wartości środków publicznych przeznaczanych na rozwój energetyki. W latach 2008-2012 było to 25,5 mld euro (drugim w kolejności państwem była Wielka Brytania z kwotą 13,3 mld euro), z których ponad 80% przeznaczono na rozwój OZE i wzmocnienie efektywności energetycznej. W tym samym okresie Polska przeznaczyła na ten cel 970 mln euro, z czego ponad 90% na energię kopalnianą. W 2013 r. niemieckie inwestycje w energię odnawialną wyniosły 16,3 mld euro, z czego 7,1 mld euro przeznaczono na rozwój sektora energii wiatrowej i 4,2 mld euro na rozwój sektora energii słonecznej (Alberici et al., 2014).

Efekty wsparcia energetyki odnawialnej w Niemczech

Gospodarka niemiecka odnosi szereg korzyści wynikających z realizowanej polityki energetycznej:

* Niemcy wspierają środowisko naturalne i dotrzymują przyjętych ograniczeń związanych z emisją dwutlenku węgla. Kraj znajduje się w elitarnej grupie państw, które nie tylko zrealizowały cele określone w protokole z Kioto, ale też zrobiły to z nadwyżką. Niemiecki rząd założył, że emisja dwutlenku węgla do końca 2012 r. (w stosunku do 1990 r.) spadnie o 21%, a ostatecznie zmniejszyła się o 26,5%. Dla porównania, w tym samym czasie celem Wielkiej Brytanii była redukcja emisji dwutlenku węgla o 12,5%, a Francji o 0% (Climatico, 2012).

* przekształcenia na rynku energetycznym w Niemczech są zgodne z kierunkami strategii Unii Europejskiej (Europa 2020) i stanowią istotny bodziec dla rozwoju innowacyjnych technologii (przyjaznych środowisku). UE szczególnie wspiera tzw. ekoinnowacyjność czyli takie formy innowacji, które mają na celu istotny i widoczny postęp w obszarze zrównoważonego rozwoju poprzez redukcję oddziaływania na środowisko lub bardziej wydajne i odpowiedzialne gospodarowanie zasobami naturalnymi, włącznie z energią (Komisja Europejska, 2010). Niemiecki model transformacji energetycznej jest też punktem odniesienia dla programów rozwoju energii odnawialnej w wielu innych krajach, m.in. w Japonii, Indiach.

* transformacja energetyczna przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy. Energetyka to jedna z 10 największych branż w Niemczech, zatrudniająca ponad 600 tys. osób. W 2013 r., zatrudnienie w sektorze OZE znalazło ok. 370 tys. osób (w 2004 r. było to ok. 160 tys.), a do 2020 r. liczba ta może wzrosnąć do 500 tys. Najwięcej miejsc pracy generuje sektor energii solarnej, wiatrowej i biomasy (O'Sullivan i in., 2014).

* Niemcy stają się mniej podatne na wpływ rosnących cen paliw kopalnych i polityki zagranicznych dostawców, co pozytywnie wpływa na budżet. Niemcy importują 98% konsumowanej ropy naftowej, 86% gazu ziemnego i 100% uranu (EIA, 2014). Odnawialne źródła energii i wyższa efektywność energetyczna przyczyniają się w istotny sposób do ograniczania importu (w 2012 r., koszty importu surowców energetycznych stanowiły 11% łącznych wydatków importowych), a tym samym do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Niemiec i poprawy salda bilansu płatniczego.

* *Energiewende* istotnie przyczynia się do wzrostu PKB (w 2011 r. udział zielonych technologii w niemieckim PKB wyniósł 11%) i zwiększa eksport produktów zaawansowanych technologicznie ("made in Germany"). Energia odnawialna jest z pewnością wiodącą i perspektywiczną technologią energetyczną, a Niemcy jako światowy lider w tym zakresie będzie odnosił znaczne korzyści w długim okresie. Szacuje się, że 60% niemieckich paneli fotowoltaicznych jest kierowanych na eksport (w 2004 r. zagraniczna sprzedaż wyniosła 14%, a w 2020 r. będzie to 80%), a udział Niemiec w światowym rynku paneli słonecznych wynosi 46% (BSW, 2014). Niemcy eksportują też 65-70% wyprodukowanych komponentów turbin wiatrowych, a wartość brutto sektora energii wiatrowej wynosi prawie 11 mld euro (BWE, 2014). Szacuje się, że niemiecki sektor zielonych technologii utrzyma 15-procentowy udział w rynku światowym co najmniej do 2025 r., a jego wartość wzrośnie dwukrotnie i wyniesie blisko 4,5 mld euro (Bundesministerium für Umwelt, 2012).

* rozwój OZE przyczynia się do „demokratyzacji” sektora energetycznego. Obywatele Niemiec mogą nie tylko zmienić dostawcę energii, ale też dowolnie kształtować swoje zachowania jako jej producenci, łącznie ze sprzedażą. Struktura własnościowa jest rozbita i składa się z wielu podmiotów obejmujących zarówno lokalnych mieszkańców jak i przedsiębiorstwa: 47% zainstalowanej mocy OZE należy do osób prywatnych oraz rolników, 41% do inwestorów instytucjonalnych, a zaledwie 12% do dostawców energii - cztery największe koncerny energetyczne posiadają jedynie 5% zainstalowanych mocy OZE (Morris & Pehnt, 2014).

* w długiej perspektywie, inwestycje w OZE mają przyczynić się do realizacji celów społecznych polityki gospodarczej. Koszt pozyskania energii ze źródeł odnawialnych jest coraz niższy i niezależny od zmiennych uwarunkowań międzynarodowych. Ma to korzystnie wpłynąć na budżety rodzinne - szczególnie osób mniej zamożnych - których znaczna część wydatków związana jest z utrzymaniem. Jak dotąd, realizacja tego celu okazuje się jednak najtrudniejsza, gdyż ceny finalne prądu rosną (w 1998 r. średnia cena energii elektrycznej dla niemieckich odbiorców indywidualnych wynosiła ok. 17 centów a dla przemysłu 9 centów za kilowatogodzinę, podczas gdy w 2013 r. było to odpowiednio ok. 28 i 15 centów). Przyczyną tego negatywnego zjawiska jest konstrukcja systemu dopłat do produkcji energii odnawialnej, którego podstawą jest opłata OZE będąca składnikiem ceny finalnej prądu. Opłata ta służy zrównoważeniu rynkowej ceny energii i gwarantowanej ustawowo ceny dla prądu z OZE. Na niemieckim rynku energii taryfa gwarantowana dla OZE jest stała (i w porównaniu do szybko spadających kosztów produkcji zielonej energii zbyt wysoka, szczególnie w obszarze fotowoltaiki). Fakt ten w połączeniu ze spadkiem ceny giełdowej energii i procesem stopniowego zwalniania z części opłaty OZE odbiorców przemysłowych (szczególnie tych energochłonnych) prowadzi do wzrostu końcowej ceny energii (Kwiatkowska-Drożdż, red., 2012). W sierpniu 2014 r. weszła w życie nowelizacja ustawy o odnawialnych źródłach energii, która ma zahamować ten proces i rozwiązać inne problemy związane z transformacją energetyczną. Problemów oczywiście nie brakuje, choćby tych natury ekonomicznej (finansowanie sektora OZE), prawnej (m.in. w zakresie rozbudowy sieci przesyłowych) czy organizacyjnej (niejasny podział zadań między resortami). Z uwagi na rewolucyjne tempo transformacji energetycznej w Niemczech, wydają się one jednak raczej naturalne, a rządowe odpowiedzi na nie logiczne i konsekwentne⁷.

⁷ Nowa ustawa o energii odnawialnej z sierpnia 2014 zakłada m.in. zastąpienie taryf gwarantowanych systemem aukcji, co wydaje się być właściwym kierunkiem rozwoju

Wnioski

Transformacja energetyczna w Niemczech jest w zasadzie procesem nieodwracalnym - popierają ją zarówno wszystkie siły polityczne w kraju jak i społeczeństwo. Co więcej, Niemcy wpływają na kierunki polityki energetycznej i ekologicznej w UE, co dodatkowo wzmacnia decyzje polityczne czyniąc je zbieżnymi ze strategią UE. Spór polityczny dotyczy w zasadzie harmonogramu rozwijania OZE oraz architektury rynku energii i systemu dopłat. Pojawiły się bowiem liczne grupy interesu (m.in. mali producenci energii z OZE – prosumenci, osoby prywatne, rolnicy czy spółdzielnie oraz lobby zielonych technologii), które z jednej strony wspierają szybki rozwój OZE, ale z drugiej dążą do ukształtowania korzystnej dla siebie struktury rynku energii odnawialnej.

Energia odnawialna jest z pewnością wiodącą i perspektywiczną technologią energetyczną, a niemiecką interwencję publiczną w jej obszarze należy uznać za skuteczną. Transformacja energetyczna przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy, generuje PKB i zwiększa eksport produktów zaawansowanych technologicznie. *Energiewende* to strategiczny, długofalowy projekt polityki niemieckiej, który wymaga silnej ingerencji państwa. Sprzyja mu w szczególności wspólna, unijna polityka energetyczna, z korzystnymi ramami prawnymi i instytucjonalnymi dla rozwoju zielonych technologii.

Literatura

- Alberici S. et al. (2014), Subsidies and costs of EU energy. An interim report, Ecofys, by order of European Commission.
- Anton C., Steinicke H., red., 2013, Bioenergy – Chances and Limits, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Berlin.
- Bajczuk R. (2013), Ochrona klimatu – specjalność niemieckiego eksportu i dyplomacji, Komentarz OSW, nr 104.
- Bajczuk R. (2014), Berlin tnie koszty transformacji energetycznej, Komentarze OSW, nr 145.
- Bajczuk R. (2014a), Odnawialne źródła energii w Niemczech obecny stan rozwoju, grupy interesu i wyzwania, Raport Ośrodka Studiów Wschodnich, Warszawa.
- Brundtland Commission (1987), Our Common Future, The Report of the World

sektora OZE. W okresie 2000-2014 jego podstawą był system hojnego wsparcia mający na celu zdynamizowanie sektora OZE, natomiast od 2015 r. najważniejsze działania mają być ukierunkowane na integrację odnawialnych źródeł energii z rynkiem. Niemiecki rząd planuje też wdrożyć kolejną nowelizację ustawy o OZE, która będzie miała na celu reformę dziesięciu innych obszarów polityki energetycznej i skuteczną realizację strategicznych założeń (Bajczuk, 2014).

- Commission on Environment and Development,
<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- BSW (2014), German Solar Industry Association Solar Energy in Germany
http://www.seid-2012.com/fileadmin/downloads/SEID12_GW_ES-Screen.pdf
- BWE (2014), German Wind Energy Association, Wind Moves Germany,
http://www.wind-energie.de/sites/default/files/download/publication/wind-moves-energie-wende-wind-moves-germany/flyer_windbewegt_engl.pdf
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012),
GreenTech made in Germany 3.0, Berlin.
- Climatico (2012), Summary of G8+5 Country Climate Change Positions,
<http://www.climaticoanalysis.org/wp-content/uploads/downloads/2012/11/Summary-of-G8+5-Climate-Change-Positions.pdf>
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dz. U. UE L 140/16.
- Ecofys (2011), Financing Renewable Energy in the European Energy Market, raport przygotowany dla Komisji Europejskiej.
- European Commission (2010), Communication from the Commission – Europe 2020, A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, COM(2010) 2020 final, Brussels.
- Fiedor B. (2010), Kryzys gospodarczy a kryzys ekonomii jako nauki, *Ekonomista*, 4.
- Klaus T., at al. (2010), Energy target 2050: 100% renewable electricity supply, Dessau-Rosslau, <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/add/3997-0.pdf>
- Kwiatkowska-Drożdż, red. (2012), Niemiecka transformacja energetyczna. Trudne początki, Raport OSW, Warszawa.
- Morris C., Pehnt M. (2014), Niemiecka transformacja energetyczna, Przyszłość oparta na odnawialnych źródłach energii, Inicjatywa Fundacji im. Heinricha Bölla, Berlin.
- O’Sullivan M. i in. (2014), Gross employment from renewable energy in Germany in 2013, Research project commissioned by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Berlin.
- Renewable energy statistics (2014),
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Renewable_energy_statistics [dostęp: 1.12.2014].
- Sobolewski M. (2006), Mechanizmy wsparcia energetyki odnawialnej w wybranych krajach UE, Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, nr 976, Warszawa.
- Solar Energy in Germany
http://www.seid-2012.com/fileadmin/downloads/SEID12_GW_ES-Screen.pdf
- Swora M., red. (2014), W kierunku nowoczesnej polityki energetycznej. Energia elektryczna, Instytut Obywatelski, Warszawa.

Wunderlich C. (2012), Akzeptanz und Bürgerbeteiligung für Erneuerbare Energien, *Renews Spezial* nr 60, http://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/170.60_Renews_Spezial_Akzeptanz_online_final.pdf

Serwisy internetowe:

www.enerdata.net (20.11.2014)

EIA (2014), Energy Information Administration, www.eia.gov (1.12.2014)

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy in Germany, www.bmwi.de (10.11.2014).

GWEA (2014), German Wind Energy Assotiation, www.wind-energie.de (1.12.2014).