

Katarzyna Cięciak

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Skuteczność ekologiczna polityki energetycznej Unii Europejskiej w Polsce*

1. Sektor energetyczny jako producent energii i emitent zanieczyszczeń środowiska

Wytwarzanie i użytkowanie energii leży u podstaw wszelkich procesów życia i działalności człowieka. Energia to fundamentalny czynnik wpływający na rozwój świata, zarówno w aspekcie gospodarczym, jak i społecznym. Wykorzystywanie energii umożliwiło rozwój cywilizacyjny oraz ukształtowało współczesny stan gospodarki światowej.

Pojęcie energetyki odnosi się do wydzielonej części gospodarki obejmującej powiązane ze sobą procesy pozyskiwania i wykorzystania nośników energii. Energetykę dzieli się bądź ze względu na funkcje, jakie pełnią różne postacie energii, bądź z punktu widzenia jednorodności charakteru działalności gospodarczej. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z ujęciem systemowym, tj. z systemem energetycznym, w drugim – z ujęciem związanym z ekonomią, tj. z sektorem energetycznym¹, tj. wyodrębnioną częścią gospodarki. Gospodarka

* Całościowe wyniki badań skuteczności ekologicznej polityki energetycznej są dostępne w rozprawie doktorskiej K. Cięciak pt. *Skuteczność ekologiczna polityki energetycznej UE w Polsce na przykładzie emisji dwutlenku węgla*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 200X. Niniejszy artykuł przedstawia syntezę przeprowadzonych przez autorkę badań.

¹ *Energetyka w Unii Europejskiej. Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu*, red. A. Dobroczyńska, Biblioteka Regulatora, Wydawnictwo Urzędu Regulacji Energetyki, Warszawa 2003, s. 3.

energetyczna zajmuje się przede wszystkim pozyskiwaniem, przetwarzaniem, dostawą paliw i energii, wykorzystaniem zasobów energetycznych, eksploatacją urządzeń energetycznych, a także planowaniem rozwoju infrastruktury energetycznej oraz zarządzaniem i racjonalizacją produkcji i wykorzystania energii. Termin „gospodarka energetyczna” stosowany jest często zamiennie z określeniem „sektor energetyczny” lub „gospodarka paliwowo-energetyczna”. Terminy te używane są w szerokim znaczeniu, obejmując działalność gospodarczą w odniesieniu do wszystkich rodzajów paliw i energii².

Energetyka postrzegana jest przez rządy państw jako dziedzina strategiczna, co przyczyniło się do wyróżnienia sektora energetycznego jako odrębnej części gospodarki i w tym ujęciu sektor ten stanowi podmiot i przedmiot ekonomii przemysłowej. Energetyka jest obszarem działalności gospodarczej, którego rozwój nie może być pozostawiony tylko rynkowi, ale musi być kształtowany także przez instrumenty państwa. Polityka energetyczna jest polityką sektorową. Można ją rozumieć jako politykę gospodarczą wobec sektora energetycznego, gdyż jest prowadzona przez władze publiczne wobec sektora gospodarki określanego potocznie jako sektor strategiczny. Rodzi to wiele problemów, gdyż jakiegokolwiek zmiany w tym sektorze dokonują się równoległe w wymiarze politycznym i ekonomicznym. Problem ten jest dodatkowo złożony, ponieważ sfery polityczna, ekonomiczna i społeczna są silnie ze sobą powiązane.

Oddziaływanie energetyki na środowisko odnosi się zarówno do energetyki konwencjonalnej, czyli wykorzystującej paliwa konwencjonalne, jak i jądrowej³. Przetwarzanie energii pierwotnej na energię wtórną, a zwłaszcza na energię elektryczną, przyczynia się do powstawania wielu negatywnych skutków, przede wszystkim wpływających na środowisko naturalne.

Do szkodliwych dla zdrowia ludzkiego substancji emitowanych do atmosfery przez energetykę należą: dwutlenek siarki (SO_2), tlenki azotu (NO_x) oraz pył, czyli popiół lotny⁴.

Obok emisji tlenków siarki, azotu i innych szkodliwych pyłów istotna ze względów środowiskowych jest emisja gazów cieplarnianych, w tym przede wszystkim dwutlenku węgla. Dwutlenek węgla (CO_2) jest produktem końcowym procesów metabolicznych i w naturalnej wymianie w atmosferze jest wiązany

² Z. Mikołajewicz, *Gospodarka energetyczna w systemie gospodarki narodowej*, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 1983, s. 7.

³ Elektrownie są to obiekty zbudowane dla potrzeb wytwarzania wyłącznie energii elektrycznej. Elektrociepłownie z kolei służą do wspólnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Zob. *Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych 2009 rok*, Agencja Rynku Energii SA, Warszawa 2010, s. 4.

⁴ J. Kucowski, D. Laudyn, M. Przekwas, *Energetyka a ochrona środowiska*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1994, s. 34 i nast.

przez rośliny po okresie przebywania w atmosferze przez ok. 300 lat. Emisja dwutlenku węgla do atmosfery odbywa się nie tylko w procesie oddychania, ale również pod wpływem działalności człowieka⁵. Dwutlenek węgla uważany jest za główny czynnik nadmiernego wzrostu tzw. efektu cieplarnianego, traktowanego jako synergiczną formę zanieczyszczenia. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że proces ten często jest mylony z pojęciem globalnego ocieplenia. Gdyby bowiem na Ziemi nie zachodził proces zwany efektem cieplarnianym, to średnia temperatura Ziemi wynosiłaby ok. -18°C . Przy takiej temperaturze istniałoby małe prawdopodobieństwo pojawienia się na naszej planecie życia⁶. Za efekt cieplarniany uznaje się proces, w którym następuje absorpcja i emisja słonecznego promieniowania podczerwonego przez gazy atmosferyczne, co ogrzewa dolną atmosferę i powierzchnię planety⁷. Zjawisko to wiąże się z występowaniem tzw. gazów cieplarnianych. Powszechnie wiadomo, że do efektu cieplarnianego przyczynia się ok. 30 gazów. Do najważniejszych należą: para wodna, dwutlenek węgla, metan (CH_4), chlorofluorowęglowodory (CFC, freony), ozon (O_3), podtlenek azotu (N_2O)⁸.

Liczenie przytaczane są dane, że tylko 2–3% gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla czy metan, jest pochodzenia antropogenicznego⁹. Reszta to związki pochodzenia naturalnego.

W wyniku działalności człowieka dwutlenek węgla uwalniany jest przy spalaniu paliw kopalnych i stałych odpadów (z przemian węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego) oraz drewna i jego produktów. Także rolnictwo oraz użytkowanie gruntów i wylesianie przyczyniają się do zwiększenia emisji dwutlenku węgla. Tlenki azotu emitowane są podczas działalności rolniczej i przemysłowej, a także w trakcie spalania paliw kopalnych i odpadów¹⁰. Stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze rośnie, kiedy emisja gazów jest większa niż procesy ich pochłaniania.

Największymi emitentami są Chiny i Stany Zjednoczone, na które w 2005 r. przypadło łącznie 37% łącznej światowej emisji gazów cieplarnianych, podczas

⁵ G.W. van Loon, S.J. Duffy, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 204.

⁶ A. Tomasik, J. Gawlak, *Efekt cieplarniany*, Instytut Fizyki Politechniki Łódzkiej, www.if.p.lodz.pl (data dostępu: 22.08.2012).

⁷ P. O'Neill, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997, s. 106–107.

⁸ G.W. van Loon, S.J. Duffy, *op. cit.*, s. 203.

⁹ *Gdyby nie efekt cieplarniany, to na Ziemi nie dałoby się żyć*, rozmowa z prof. zw. dr. hab. inż. Bronisławem Barchańskim z Katedry Ekonomiki i Zarządzania w Przemśle Wydziału Górnicztwa i Geoinżynierii AGH, który wskazuje na ośrodki badawcze przeprowadzające w tym zakresie badania, www.gigawat.info (data dostępu: 24.08.2012).

¹⁰ www.ec.europa.eu (data dostępu: 24.08.2012).

gdy wszystkie kraje UE odpowiadały za 13% ich emisji. Znaczącymi emitentami są też Indie, Rosja, Japonia i Brazylia.

Poszczególne paliwa kopalne różnią się między sobą pod względem ilości emitowanych zanieczyszczeń. Najbardziej emisyjna jest produkcja energii z węgla, najmniej – pochodząca z gazu ziemnego. Jeśli zaś chodzi o źródła emisji, to aż 41% światowej emisji dwutlenku węgla pochodzi z energetyki, w tym przede wszystkim z podsektorów elektroenergetycznego i ciepłowniczego, 23% z transportu, a 20% z sektora przemysłowego¹¹.

W celu zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń powstających na skutek wytwarzania energii podejmowanych jest wiele działań, także o charakterze ekonomicznym, których skutkiem jest internalizacja kosztów zewnętrznych, polegająca – najogólniej ujmując – na uwzględnianiu w kosztach działalności podmiotów emitujących zanieczyszczenia strat powodowanych u osób trzecich, a także w środowisku naturalnym.

2. Zasady funkcjonowania polityki energetycznej Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska

Unia Europejska stanowi drugi co do wielkości rynek energii na świecie, liczący ponad 450 mln konsumentów¹². Wzrost zużycia energii połączony ze zwiększonym importem surowców energetycznych przez kraje UE, a także rygorystyczne standardy w zakresie ograniczania oddziaływania energetyki na środowisko sformułowane w polityce UE spowodowały, że państwa członkowskie podjęły próbę stworzenia długofalowego programu działań zapewniającego konkurencyjne i bezpieczne dostarczanie energii przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Politykę energetyczną można zdefiniować jako formę ekonomicznego i administracyjnego oddziaływania organów władzy publicznej na sektor energetyczny, jego strukturę i funkcjonowanie¹³. Można ją rozumieć jako politykę gospodarczą wobec sektora energetycznego. Polityka energetyczna prowadzona jest przez władze publiczne wobec sektora – w zakresie polityki gospodarczej – określanego potocznie jako sektor strategiczny. Rodzi to wiele problemów, gdyż jakiegokolwiek

¹¹ *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA Statistics, Edition 2011, International Energy Agency.

¹² *Zielona Księga: Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii*, COM(2006) 105 z 8.03.2006, s. 4.

¹³ H. Rechul, *Polityka energetyczna w ujęciu instytucjonalnym*, „Wokół Energetyki” 2005, nr 3, s. 2.

zmiany w tym sektorze dokonują się równolegle w wymiarze politycznym i ekonomicznym.

Wspólna polityka energetyczna jest jednym z głównych priorytetów UE. W trakcie długoletniej integracji kraje członkowskie napotykały wiele problemów, co potwierdza, że jest to bardzo złożony proces. Początki polityki energetycznej UE sięgają traktatów założycielskich i są regulowane prawem europejskim.

Cele środowiskowe są podstawowe w polityce energetycznej i polegają przede wszystkim na dążeniu do redukcji emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych w atmosferze, spowodowanej spalaniem paliw kopalnych i prowadzącej do tzw. efektu cieplarnianego.

Aby stworzyć warunki do zrównoważonego rozwoju i walczyć z efektem cieplarnianym, Unia Europejska stosuje różnorodne narzędzia polityki energetycznej, umożliwiające transformację energetyki w kierunku większego jej zrównoważenia. Instrumenty te mają na celu przekształcenie UE w gospodarkę opartą na wiedzy i generującą niską emisję dwutlenku węgla, co w połączeniu z pozostałymi celami polityki energetycznej zwiększy bezpieczeństwo dostaw oraz konkurencyjność w obrębie sektora energetycznego.

Do czasu zatwierdzenia przez UE protokołu z Kioto, czyli do 2002 r., Komisja Europejska i Rada wielokrotnie wskazywały na konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych, bez określania jednak wiążących celów ilościowych tej redukcji. Zobowiązania protokołu z Kioto stanowiły impuls do podjęcia przez UE dalszych działań związanych z ograniczaniem emisji gazów cieplarnianych. Komisja w 2006 r. zwróciła uwagę na fakt, że ówczesna polityka energetyczna nie mogła zagwarantować zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, gdyż do 2030 r. emisja dwutlenku węgla do atmosfery nie tylko nie zmniejszyłaby się, lecz wzrosłaby o 5%. UE przyjęła więc, że u podstaw europejskiej polityki energetycznej powinny znaleźć się działania związane z obniżaniem emisji gazów cieplarnianych.

W styczniu 2007 r. Komisja Europejska ogłosiła pakiet działań (liczący ok. 1000 stron zestaw dokumentów określających politykę w kluczowych obszarach) stanowiący fundamenty nowej polityki energetycznej UE¹⁴. Biorąc pod uwagę globalne problemy sektora energetycznego, KE wskazała na trzy obszary celów europejskiej polityki energetycznej:

- rozwój zrównoważony energetyki, w tym przeciwdziałanie zmianom klimatycznym,
- poprawa konkurencyjności rynku energii,
- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego krajom członkowskim.

¹⁴ Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego: Europejska Polityka Energetyczna, COM(2007) 1 z 10.01.2007.

KE uznała, że dla obniżenia emisji gazów cieplarnianych należy przekształcić Europę w gospodarkę o wysokiej efektywności energetycznej i niskich emisjach dwutlenku węgla. W konsekwencji postanowień Rady UE w styczniu 2008 r. KE przedstawiła obszerny pakiet środków ustawodawczych, zwanych potocznie pakietem klimatyczno-energetycznym¹⁵, określanych jako „3x20% na 2020”. Przyjęty pakiet działań wyznaczył następujące cele:

- zredukowanie emisji gazów cieplarnianych o 20% do 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r.,
- zwiększenie udziału energii odnawialnej do 20% zużycia energii finalnej brutto w UE w 2020 r.,
- zwiększenie efektywności energetycznej w stosunku do prognoz na 2020 r. o 20%, a także zwiększenie do 10% udziału biopaliw w ogólnej konsumpcji paliw transportowych w 2020 r.

Przywódcy UE uznali pakiet klimatyczno-energetyczny za podstawę do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w skali światowej, w kontekście planowanego międzynarodowego porozumienia w sprawie zmian klimatu, w którym kraje spoza UE, zarówno rozwinięte, jak i rozwijające się, miały mieć swój udział w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych w skali światowej. Międzynarodowe porozumienie miało zostać zawarte podczas konferencji Narodów Zjednoczonych poświęconej klimatowi, która odbyła się w grudniu 2009 r. w Kopenhadze. Szczyt w Kopenhadze zakończył się jednak fiaskiem – nie udało się podjąć decyzji w sprawie redukcji gazów cieplarnianych na świecie o 20% do 2020 r. UE nie zaprzestała jednak wysiłków w celu stworzenia międzynarodowego porozumienia obowiązującego największych emitentów gazów cieplarnianych w okresie po 2012 r., kiedy to przestały obowiązywać ograniczenia emisji określone w protokole z Kioto.

Polska jako członek Unii Europejskiej została zobowiązana do zintensyfikowania działań w zakresie ochrony klimatu i wypełnienia wielu zobowiązań wcześniej niebranych pod uwagę.

¹⁵ Należy również zaznaczyć, że wyniku tego szczytu Komisja Europejska przedłożyła także we wrześniu 2007 r. tzw. trzeci pakiet legislacyjny dotyczący wewnętrznego rynku energii, który miał za zadanie zapewnić skuteczniejszą konkurencję i stworzyć warunki sprzyjające inwestycjom, dywersyfikacji dostaw i ich bezpieczeństwu. Konkurencyjny rynek energii ma bowiem fundamentalne znaczenie dla osiągnięcia celów inicjatywy „3x20% na 2020”.

3. Zakres i metodyka badań nad skutecznością ekologiczną polityki energetycznej Unii Europejskiej w Polsce

Sektor energetyczny działa w otoczeniu ekonomicznym i prawnym, w którym w coraz większym stopniu decyzje polityczne wpływają na kierunki jego rozwoju. Formę ekonomicznego i administracyjnego oddziaływania organów władzy publicznej na sektor energetyczny, jego strukturę i funkcjonowanie określono w niniejszej pracy mianem polityki energetycznej.

Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja ekologicznych celów polityki energetycznej Unii Europejskiej w Polsce oraz próba oceny faktycznego oraz prognozowanego stopnia ich realizacji.

Przyjęto, że ekologicznymi celami polityki energetycznej UE są: redukcja emisji dwutlenku węgla jako dominującego gazu cieplarnianego oraz zmiana struktury paliw, w tym wzrost udziału energii odnawialnej w zużyciu energii. Za skuteczność ekologiczną przyjęto rozumienie stopnia osiągnięcia założonych celów w dobranych okresach badawczych względem przyjętych lat bazowych. Studia nad dokumentami polityki energetycznej, w których poszukiwano definicji i pomiaru celów ekologicznych, pozwoliły stwierdzić, że polityka energetyczna UE w odniesieniu do Polski i innych państw członkowskich nie definiuje kompleksowo ilościowych celów ekologicznych spójnych z innymi politykami, ani co do czasookresu ich osiągania, ani co do ich wysokości w czasie. Ustalone ilościowe cele odnoszą się przede wszystkim do całości UE tylko w 2020 r. w stosunku do 1990 r.

Badaniu poddana została gospodarka oraz sektor energetyczny w Polsce. Okres badawczy obejmował lata 1988–2011, z prognozą do 2020 r., i podzielony został na dwa okresy liczące po 12 lat: 1988–1999 i 2000–2011. Rok 1988 został wybrany jako bazowy, ponieważ jest to ostatni rok przed transformacją polityczno-gospodarczą Polski, a także jest dla Polski i innych krajów Europy Środkowo-Wschodniej rokiem bazowym realizacji zobowiązań protokołu z Kioto. Kolejny przyjęty rok bazowy – 1990 – to dla Polski i dla całej UE bazowy rok realizacji celów polityki energetycznej związanych z redukcją emisji gazów cieplarnianych zgodnie z założeniami pakietu klimatyczno-energetycznego. Z kolei 2000 r. został wybrany jako rok rozpoczęcia przygotowań Polski do członkostwa w UE. Okres badawczy kończy się w 2011 r. Niektóre z przedstawianych zjawisk z uwagi na dostępność danych kończą się na 2010 r. Dodatkowo lata 2008–2012 zostaną potraktowane jako oddzielny okres badawczy, związany z analizą zobowiązań Polski wynikających z protokołu z Kioto.

Badanie skuteczności działań i polityki w naukach społecznych jest przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin naukowych zaliczanych do nauk społecz-

nych, w tym także w ekonomii i naukach o zarządzaniu. Pojęcie to rozpatrywane jest na różnych płaszczyznach, pod wieloma aspektami, w zależności od dziedziny naukowej. T. Kotarbiński za skuteczne uważa działanie, które prowadzi do skutku zamierzonego. Skuteczność może być większa lub mniejsza, w zależności od tego, czy dane działanie doprowadziło do osiągnięcia celu, czy też, zdolano się tylko do tego celu przybliżyć. Wyróżnia on działania: skuteczne, nieskuteczne, przeciwnie skuteczne i obojętne¹⁶. W naukach o zarządzaniu skuteczność rozumiana jest nie tylko jako zdolność realizacji celu, ale przede wszystkim jako umiejętność jego wyznaczenia¹⁷.

Pojęcie skuteczności w ekonomii środowiska używane jest zamiennie z pojęciem efektywności. Wynika to często z tłumaczenia angielskich pojęć *effectiveness* i *efficiency*, które rozumiane są jako: efektywność lub skuteczność. Pojęcia te nie są jednak tożsame. Pojęcie skuteczności oznacza stopień realizacji założonego celu, pozwala na ocenę sprawności działań. Z kolei pojęcie efektywności najogólniej można określić jako rezultaty osiągane z pracy lub poniesionych nakładów, co może być wyrażone relacją między uzyskanymi efektami a poniesionymi nakładami¹⁸. Efektywność oznacza korzyści ekonomiczne osiągane z jednostki nakładu w jednostce czasu.

W dokumentach wskazujących cele i sposoby działań UE, a także w aktach prawnych stanowiących narzędzia do ich realizacji, nie można znaleźć definicji kategorii skuteczności. Pojęcie to pojawia się wielokrotnie w zaleceniach realizacji zadań. Podawane są wskazówki, aby polityka była skuteczna, aby stosować skuteczne narzędzia i instrumenty, skuteczny monitoring, nie zostało jednak określone, co rozumie się pod tymi pojęciami.

W Polsce skuteczność ekologiczna została zdefiniowana jedynie w II polityce ekologicznej państwa i rozumiana jest jako kryterium oceny tej polityki obok innych, np. akceptacji społecznej. Wnikliwą analizę kategorii skuteczności przedstawiła K. Rosiek¹⁹. Skuteczność określa ona jako „stopień, w jakim przedsięwzięcie osiągnęło cele – po uwzględnieniu stopnia ważności tych celów. Dana interwencja oceniana jest jako skuteczna, jeżeli wytworzone produkty generują oczekiwane rezultaty”²⁰.

¹⁶ T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie*, Ossolineum, Wrocław 1975, s. 104, 457 i nast.

¹⁷ Więcej na temat pojęcia skuteczności w naukach o zarządzaniu: P.F. Drucker, *Menedżer skuteczny*, Biblioteka Nowoczesności, Kraków 1994; J. Stoner, R. Freeman, D. Gilbert, *Kierowanie*, PWE, Warszawa 1997; W. Gryffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa, 2001.

¹⁸ Kwestia ta omawiana jest m.in. przez J. Famielec, K. Górkę czy T. Żylicza.

¹⁹ K. Rosiek, *Ocena inwestycji w gospodarce wodno-ściekowej współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2011, s. 28–29.

²⁰ *Ibidem*, s. 20.

Tabela 1. Ilościowe cele ekologiczne polityki energetycznej UE w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych i udziału odnawialnych źródeł energii

Cel	Lata osiągnięcia celu	UE	Polska	Charakter celu	Podstawa prawna
Utrzymanie poziomu emisji dwutlenku węgla w krajach członkowskich (UE-15) w 2000 r. na poziomie emisji z 1990 r.	2000	Utrzymanie poziomu emisji dwutlenku węgla z 1990 r. (UE-15)	Nie dotyczy	Orientacyjny	93/389/EEC: Council Decision of 24 June 1993 for a monitoring mechanism of Community CO ₂ and other greenhouse gas emissions, Dz.U. L 167 z 9.07.1993, s. 31–33
Redukcja emisji gazów cieplarnianych o 8% w latach 2008–2012 w stosunku do 1990 r.	2008–2012	Redukcja emisji gazów cieplarnianych o 8% w stosunku do 1990 r.	Redukcja emisji o 6% w stosunku do 1988 r.	Wiążący	Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu z dnia 11.12.1997 r., Dz.U. 2005, nr 203, poz. 1684 Decyzja Komisji 2005/166/WE z dnia 10 lutego 2005 r. ustanawiająca zasady wykonania decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady 280/2004/WE dotyczącej mechanizmu monitorowania emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie i wykonania Protokołu z Kioto (notyfikowana jako dokument nr K(2005) 247), Dz.U. L 055 z 1.03.2005, s. 57–91
Zredukowanie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% do 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r.	2020	Redukcja emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% w stosunku	Brak wyznaczenia celu krajowego – uznanie przez 20% redukcji UE odnosi się także do Polski;	Wiążący	Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego: Europejska Polityka Energetyczna, COM(2007) 1 z 10.01.2007 Rada Europejska w Brukseli z 8–9 marca 2007 r. – konkluzje prezydencji, Rada Unii Europejskiej, 7224/07 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 20 20 by 2020 –

cd. tabeli 1

			do poziomu z 1990 r.	oznacza to maksymalny poziom emisji w 2020 r. na poziomie: – 365,95 mln t dla wszystkich gazów cieplarnianych, – 289,80 mln t dla samego dwutlenku węgla (obliczenia własne autorki)		Europe's climate change opportunity, COM(2008) 30 z 23.01.2008; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, Dz.U. UE L 140/63 z 05.06.2009 Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do 2020 roku zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych, Dz.U. UE L 140/136 z 05.06.2009 (tzw. decyzja non-ETS) Communication from the Commission. White Paper for a Community Strategy and Action Plan Energy for the future – renewable sources of energy, COM(97) 599 final z 26.11.1997
Podwojenie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii do 2010 r. w całkowitym zużyciu energii (z 6% w 1997 r. do 12% w 2010 r.)	2010	12%	Brak	Orientacyjny		Community Strategy and Action Plan Energy for the future – renewable sources of energy, COM(97) 599 final z 26.11.1997
Zwiększenie udziału energii odnawialnej do 20% zużycia energii finalnej w UE w 2020 r.	2020	20%	15%	Wiążący		Rada Europejska w Brukseli z 8–9 marca 2007 r. – konkluzje prezydencji, Rada Unii Europejskiej, 7224/07 Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego: Europejska Polityka Energetyczna, COM(2007) 1 z 10.01.2007 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 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 z 5.06.2009

Źródło: opracowanie własne.

Skuteczność polityki w dużej mierze zależy od sformułowania jej celów i określenia sposobów ich realizacji. W tabeli 1 przedstawiono ilościowe cele ekologiczne polityki energetycznej, które obok oceny jakościowej założonych celów stanowią o skuteczności polityki ekologicznej w zakresie działań prowadzących do redukcji emisji dwutlenku węgla. Należy podkreślić, że cel dotyczący redukcji emisji gazów cieplarnianych jest wyznaczony dla całej UE, bez wskazania celu redukcyjnego dla Polski oraz innych państw członkowskich. Autorka podjęła się próby wyznaczenia takiego celu dla Polski, przyjmując, że cel UE odnosi się do jego ilościowego osiągnięcia przez każde państwo członkowskie, w tym Polskę. Ilościowe cele dla Polski i pozostałych państw członkowskich zostały natomiast wskazane w odniesieniu do udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zużyciu energii. Należy zaznaczyć, że od czasu podjęcia przez UE działań „3x20% na 2020” formułowane cele zarówno na poziomie UE, jak i w Polsce nabrały charakteru wiążącego, a nie jak dotychczas (z wyjątkiem zobowiązań protokołu z Kioto) charakteru orientacyjnego, wskaźnikowego. Wiążący cel ilościowy, określony na poziomie UE, wpływa na zmniejszenie swobody w określaniu celów w politykach krajowych.

Próba oceny realizacji wybranych celów stanowi szerszą ocenę niż określenie stopnia realizacji celu ilościowego w zakresie emisji dwutlenku węgla i udziału OZE w zużyciu energii finalnej w 2020 r. Uzasadnione jest to tym, że problemem rozwoju gospodarki, w tym energetyki, staje się nie tylko poziom emisji gazów cieplarnianych, lecz także to, a być może przede wszystkim, aby redukcja ta była osiągnięta zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju – działania w zakresie ochrony środowiska powinny więc stanowić nierozłączną część procesu rozwoju i nie mogą być realizowane w oderwaniu od niego. Dlatego też ocena celu redukcji emisji dwutlenku węgla dokonana została także poprzez zbadanie emisyjności: PKB, zużycia energii oraz produkcji energii elektrycznej.

W dorobku literatury i badań nad polityką gospodarczą Niemiec autorka znalazła propozycję sposobu oceny celu redukcji emisji zanieczyszczeń w powiązaniu z oceną emisyjności PKB, produktywności czasu pracy oraz czasem pracy na jednego zatrudnionego²¹. Propozycję tę wykorzystano w niniejszych badaniach oceny skuteczności ekologicznej polityki energetycznej. Redukcja emisji gazów cieplarnianych (sprowadzona w niniejszej pracy do emisji dwutlenku węgla) powinna być szybsza niż suma względnych zmian: emisyjności PKB, produktywności czasu pracy, liczby zatrudnionych i czasu pracy na jednego zatrudnionego, określonych wzorem:

$$\Delta E_{CO_2} = \Delta(E_{CO_2}/PKB) + \Delta(PKB/H) + \Delta E + \Delta(H/E),$$

²¹ T. van Treeck, *Wohlstand ohne Wachstum braucht gleichmäßige Einkommensverteilung*, „APuZ aktuell” 2012, nr 27–28, s. 32–51.

gdzie:

ΔE_{CO_2} – procentowa zmiana łącznej emisji dwutlenku węgla,

$\Delta(E_{CO_2}/PKB)$ – procentowa zmiana emisyjności PKB,

$\Delta(PKB/H)$ – procentowa zmiana produktywności jednej godziny pracy,

ΔE – procentowa zmiana liczby zatrudnionych,

$\Delta H/E$ – procentowa zmiana czasu pracy na jednego zatrudnionego.

Prognozy dotyczące badanych zjawisk na lata 2013–2020 zostały przygotowane na podstawie modelu regresji dopasowanego do danych empirycznych (dane historyczne). Do ekstrapolacji trendu wybrano każdorazowo taki model, który zakładał najwyższą wartość współczynnika R^2 , co świadczy o dopasowaniu modelu prognozy do trendu oszacowanego na podstawie danych historycznych.

4. Ocena skuteczności ekologicznej polityki energetycznej – ustalenia i wnioski

Biorąc pod uwagę strukturę mocy zainstalowanej w polskiej energetyce, jak również strukturę wytwarzania energii, można stwierdzić, że Polska jest krajem wyjątkowo silnie uzależnionym od węgla. Dodatkowy problem stanowi przestarzała infrastruktura energetyczna, niespełniająca norm ekologicznych i wydajnościowych.

Polska posiada stosunkowo duże zasoby paliw stałych (węgiel kamienny i brunatny), niewielkie zasoby gazu ziemnego oraz znikome zasoby ropy naftowej. W zakresie odnawialnych źródeł energii dominują biomasa i energia wód geotermalnych. Polska nie posiada rud uranu o znacznej koncentracji tego pierwiastka, natomiast znaczne ilości uranu znajdują się w postaci rozproszonej²². Dla przypomnienia, kopalne surowce energetyczne oraz OZE stanowią źródło energii pierwotnej. Omawiając z kolei energię finalną, należy zaznaczyć, że w statystykach do jej nośników, obok węgla, ropy, gazu oraz OZE, zaliczane są także energia elektryczna i ciepło. Taka klasyfikacja zniekształca jednak ocenę udziału pierwotnych nośników energii w jej zużyciu, energia elektryczna i ciepło powstają bowiem na skutek wykorzystania pierwotnych źródeł energii. Kwestia ta została uwzględniona w analizie danych dotyczących zużycia energii finalnej.

Krajowe wydobycie węgla kamiennego i brunatnego zaspokaja większość krajowego zapotrzebowania na węgiel kamienny i całkowity popyt na węgiel brunatny.

²² J. Soliński, *Sektor energii świata i Polski*, Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Warszawa–Kraków 2012, s. 62.

Ponad 70% wydobywanego w Polsce węgla (kamiennego i brunatnego) jest zużywane do produkcji energii elektrycznej. W przypadku węgla brunatnego ponad 99% tego surowca jest zużywane w zakładach dostarczających energię elektryczną oraz ciepło.

Ropa naftowa jest drugim co do wielkości źródłem energii w Polsce. Dla przykładu, w samym 2009 r. Polska wyprodukowała ok. 0,7 mln ton ropy naftowej, co pokryło ok. 3% całkowitego zużycia ropy w Polsce. Rosja jest największym źródłem importu ropy naftowej, skąd pochodzi ok. 94% tego surowca dla Polski. Import ropy naftowej z Rosji jest realizowany przez rurociąg Przyjaźń. W 2009 r. pozostałe ilości ropy importowane były głównie z Algierii (ok. 2%), Wielkiej Brytanii i Norwegii (ok. 1%)²³.

Zużycie gazu ziemnego w badanym okresie wyraźnie wzrosło – z 374,2 PJ w 1990 r. (ok. 10 mld m³) do 534,8 PJ w 2010 r. (15,2 mld m³). Stanowi to wzrost o 43% w stosunku do 1990 r. Najwięcej gazu w Polsce zużywa przemysł – ok. 37% całkowitego zużycia gazu, następnie sektory mieszkaniowy i usług – odpowiednio 26% i 13% gazu ogółem. Około 2/3 wykorzystywanego w Polsce gazu pochodzi z importu. Rosja jest głównym dostawcą gazu ziemnego (ponad 80% dostaw importowych).

Według licznych raportów przygotowanych zarówno przez Międzynarodową Agencję Energetyczną, jak i przez Państwowy Instytut Geologiczny, Polska może dysponować jednymi z największych w Europie złóż gazu pochodzącego ze skał łupkowych, potocznie nazywanego gazem łupkowym. Szacunkowe dane dotyczące potencjalnych zasobów wahają się od 380 mld m³ aż do nawet 5,3 bln m³, przy czym najbardziej realne wydają się dane PIG, które wskazują wielkość zasobów na poziomie 2 bln m³.

Kolejnymi nośnikami energii finalnej są według statystyk energia elektryczna i ciepło. W 2011 r. struktura produkcji energii elektrycznej nie uległa większym zmianom. Nadal duże znaczenie mają dwa główne paliwa – węgiel kamienny i brunatny, z których wytwarza się ok. 90% energii elektrycznej w Polsce. Na uwagę zasługuje jednak utrzymujący się od kilku lat wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

W latach 1990–2010 Polska zdołała zredukować straty sieciowe z 11,4% do 8% produkowanej energii elektrycznej, jednak wskaźnik ten pozostaje na poziomie wyższym niż dla państw OECD (6%)²⁴.

W Polsce energia elektryczna wytwarzana jest głównie w zawodowych elektrowniach ciepłych, opalanych węglem kamiennym i brunatnym. Część energii

²³ *Polityki energetyczne państw MAE. Polska 2011. Przegląd*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż 2011, s. 127.

²⁴ *Ibidem*, s. 70.

elektrycznej pochodzi z elektrowni przesyłowych należących do przedsiębiorstw przesyłowych oraz z elektrowni gazowych. Nieznaczny udział w produkcji energii elektrycznej mają także elektrownie wodne, wiatrowe oraz elektrownie spalające biomasę oraz biogaz²⁵.

Cel badawczy, jaki przyświecał autorce niniejszej pracy, wymusił próbę przypisania Polsce celów ilościowych europejskiej polityki energetycznej. UE nie wyznaczyła krajowych celów dla Polski i innych państw członkowskich, a tylko dla emisji w UE łącznie. Z powodu braku innych podstaw uznano, że zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, w tym dwutlenku węgla, o 20% w 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. jest także celem właściwym dla Polski. W żadnym dokumencie strategicznym nie potwierdza się ani tego, ani inaczej sformułowanego celu ilościowego dla Polski i dla innych państw członkowskich. Istnieje wiele argumentów za tym, że te cele w skali UE powinny być zróżnicowane, z uwagi na różny udział gospodarek poszczególnych państw członkowskich w łącznej emisji gazów cieplarnianych UE.

Oceny stopnia redukcji gazów cieplarnianych i samego dwutlenku węgla dokonano poprzez ustalenie poziomów emisji, następnie badanie dynamiki zmian emisji oraz analizę struktury emisji w podziale na emitentów w Polsce w latach 1988–2011 w stosunku do lat bazowych.

Emisja dwutlenku węgla ogółem w 2011 r. spadła o prawie 30% w stosunku do poziomu z 1988 r., o 11,17% w stosunku do 1990 r., wzrosła o 4,9% w stosunku do 2000 r. oraz wzrosła o 4,3% w stosunku do 2005 r. Wskazano, że zarówno w łącznej krajowej emisji dwutlenku węgla, jak i w jego emisji pochodzącej z energetyki większa redukcja miała miejsce w latach 1988–1999 (pierwszy okres badawczy) niż w latach 2000–2011, przypadających na okres formułowania i obowiązywania polityki energetycznej UE, kiedy nastąpił wzrost emisji ogółem i niewielki jej spadek w energetyce. W Polsce w badanym okresie energetyka wytwarzała ponad połowę emisji dwutlenku węgla. W UE zdecydowanie większy udział emisji przypadał na transport, w którym w 2010 r. powstało ponad 23% łącznej emisji gazów cieplarnianych, podczas gdy w Polsce – niecałe 14%.

Drugi z analizowanych celów ekologicznych polityki energetycznej, czyli osiągnięcie określonego udziału OZE w zużyciu energii finalnej, został dokładnie zdefiniowany zarówno dla całej UE, jak i dla poszczególnych państw członkowskich. W całej UE ma zostać osiągnięty 20-procentowy udział OZE w 2020 r. w zużyciu energii finalnej. Każde państwo członkowskie ma przypisany indy-

²⁵ Jednym z parametrów charakteryzujących elektrownię jest moc elektryczna. Moc jest wielkością fizyczną oznaczającą zdolność obiektu do wykonania pracy, czyli w przypadku energii elektrycznej – jej wytworzenia w elektrowni. Jednostką mocy jest wat (W), choć powszechnie używa się jednostek 1 kW (kilowat) = 1000 W, 1 MW (megawat) = 1 000 000 W oraz 1 GW (gigawat) = 1 000 000 000 W; www.cire.pl (data dostępu: 11.01.2013).

widualny cel w tym zakresie. Polska została zobowiązana do 15-procentowego udziału OZE w zużyciu energii finalnej w 2020 r. W odniesieniu do tego celu trudności powoduje brak konsekwencji w podstawie odniesienia – przed 2009 r. było to zużycie energii pierwotnej, po 2009 r. – zużycie energii finalnej. Dlatego oceny realizacji tego celu dokonano przez badanie zmian udziału OZE w zużyciu energii pierwotnej i finalnej w latach 1990–2011 wraz z prognozą do 2020 r. przygotowaną przez Ministerstwo Gospodarki.

Aby Polska zrealizowała założony cel 20-procentowej redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r., nie może wyemitować w roku docelowym więcej gazów cieplarnianych łącznie niż 365,9 mln t, a samego dwutlenku węgla nie więcej niż 298,8 mln t. Z oficjalnych prognoz rządowych wynika, że w 2020 r. w Polsce emisja może wynosić 365,95 mln t wszystkich gazów cieplarnianych i 295,8 mln t samego dwutlenku węgla, co oznacza, że zgodnie z oficjalnymi prognozami Polska zredukuje emisję gazów cieplarnianych w 2020 r. o 20,80% w stosunku do poziomu z 1990 r., a samego dwutlenku węgla o 20,56% w stosunku do poziomu z 1990 r. Zgodnie z rządowymi prognozami tempo redukcji emisji gazów cieplarnianych i dwutlenku węgla w Polsce w latach 2013–2020 jest słabsze niż w latach 1990–2011. Z ponad 20-procentowej redukcji w tym okresie osiągnie się tylko ok. 25% wobec 75% tego spadku osiągniętego w okresie 1990–2011.

W przeprowadzonych badaniach opracowano także ekstrapolację emisji dwutlenku węgla i gazów cieplarnianych oraz jej redukcji w latach 1990–2020, by pokazać, jak powinna spadać wielkość emisji, by został osiągnięty założony cel 20-procentowej redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2020 r. w stosunku do poziomu emisji z 1990 r. Średniorocznie, zarówno dla lat 1990–2001, jak i lat obejmujących prognozę do 2020 r., wiązałyby się to ze spadkiem emisji w ujęciu nominalnym o 2,49 mln t w przypadku dwutlenku węgla, a dla wszystkich gazów cieplarnianych średnioroczny spadek emisji wynosić powinien 3,05 mln t dwutlenku węgla, co stanowi w ujęciu względnym średnioroczny spadek emisji o 0,741%. Z obliczeń wynika, że średnioroczna faktyczna redukcja emisji gazów cieplarnianych jest zbliżona do redukcji ekstrapolowanej (odpowiednio 2,59 mln t oraz 2,49 mln t).

W omawianych badaniach podjęto próbę opracowania własnego szacunku emisji dwutlenku węgla, poziomu zużycia energii pierwotnej, produkcji energii elektrycznej oraz wielkości PKB do 2020 r., niezależnie od prognoz unijnych i krajowych instytucji. Mając faktyczną emisję dwutlenku węgla, zużycie energii pierwotnej, produkcji energii elektrycznej, wielkości PKB, a także dane dotyczące emisyjności PKB zużycia i produkcji energii w latach 1989–2011, oszacowano funkcję trendu oraz dokonano jej rozwinięcia do 2020 r.

Z oszacowanej funkcji trendu emisji dwutlenku węgla wynika, że emisja dwutlenku węgla w 2020 r. wyniosłaby 425 mln t, co oznaczałoby 90% emisji z 1988 r. oraz aż 113% z 1990 r. Z syntetycznych wyników badania trendów wynika, że poziom emisji dwutlenku węgla w Polsce w 2020 r. nie zmniejszy się, a wzrośnie o 13,8% w stosunku do poziomu emisji z 1990 r. Ozacza to, że według przeprowadzonych obliczeń założony cel 20-procentowej redukcji w 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. nie zostanie osiągnięty przez Polskę. Budzi to zagrożenie i obawę o niską skuteczność polityki energetycznej. Tymczasem spadek emisyjności zużycia energii pierwotnej i produkcji energii elektrycznej są wyraźne i wynoszą odpowiednio 12,7% i 16,8%. Spadek emisyjności PKB oszacowany na podstawie funkcji trendów emisji dwutlenku węgla i PKB jest zaskakująco wysoki i wynosi aż 98% w stosunku do poziomu z 1990 r.

Tabela 2. Ocena osiągania celów ekologicznych polityki UE przez Polskę w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych i udziału odnawialnych źródeł energii w ujęciu ilościowym (stan na kwiecień 2013 r.)

Przyjęte w pracy ekologiczne cele polityki energetycznej	Cele ustanowione przez UE lub krajowe dokumenty strategiczne	Lata realizacji celu	Rok bazowy	Stopień zrealizowania celu przez Polskę
1. Redukcja emisji dwutlenku węgla	Redukcja emisji gazów cieplarnianych o 6% w latach 2008–2012 w stosunku do 1990 r.	2008–2012	1988	Pomimo że analiza danych nie uwzględnia ostatniego roku objętego celem redukcyjnym, można jednak stwierdzić, że cel redukcyjny zostanie osiągnięty (w latach 2008–2011 średniorocznie cel został osiągnięty z ponad 25-procentową nadwyżką).
	Zredukowanie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% do 2020 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. (brak celu krajowego – autorka przyjęła, że cel UE odnosi się do jego ilościowego osiągnięcia przez każde państwo członkowskie, w tym Polskę). Cel ten został przeliczony przez autorkę	2020	1990	Według prognoz administracji poziom w 2020 r. wynosić będzie: – 363,39 mln t dla gazów cieplarnianych – 295,80 mln t dla CO ₂ Według obliczeń autorki prognoza samego CO ₂ wynosi 425 mln t CO ₂ w 2020 r. Wnioski: 1. Według prognoz KOBIZE cel zostanie osiągnięty – redukcja emisji gazów

cd. tabeli 2

Przyjęte w pracy ekologiczne cele polityki energetycznej	Cele ustanowione przez UE lub krajowe dokumenty strategiczne	Lata realizacji celu	Rok bazowy	Stopień zrealizowania celu przez Polskę
	i wynosi 365,952 mln t CO ₂ dla gazów cieplarnianych i 298,8 mln t CO ₂ dla samego dwutlenku węgla			cieplarnianych ma wynosić w 2020 r. 20,56%, a samego CO ₂ 20,8% 2. Według obliczeń własnych autorki cel nie zostanie osiągnięty, gdyż redukcja emisji w 2020 r. nie zostanie zrealizowana, tylko nastąpi wzrost emisji o 13,8% w stosunku do poziomu z 1990 r.
2. Zwiększenie udziału OZE w zużyciu energii	Osiągnięcie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii pierwotnej na poziomie 7,5%	2000–2010	2010	Nieosiągnięty (osiągnięcie poziomu 7,133%)
	Zwiększenie udziału energii odnawialnej do 15% zużycia energii finalnej w Polsce w 2020 r.	2009–2020	2020	Cel zostanie osiągnięty. Według obliczeń autorki dokonanych na podstawie prognoz administracji poziom w 2020 r. udział OZE wynosić będzie 15,48% zużycia energii finalnej

Źródło: opracowanie własne.

Zobowiązanie wynikające z protokołu z Kioto, polegające na redukcji emisji gazów cieplarnianych o 6% w latach 2008–2012 w stosunku do poziomu z 1988 r., Polska zrealizuje ze znaczną nadwyżką. Jest to związane przede wszystkim z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych, który towarzyszył restrukturyzacji gospodarki będącej wynikiem przemian polityczno-gospodarczych po 1989 r.

Ekologiczny cel polityki energetycznej – poza redukcją emisji dwutlenku węgla – został sprowadzony do wzrostu udziału OZE w zużyciu energii. W niniejszych badaniach dokonano oceny stopnia realizacji tego celu – zbadano wielkość i strukturę zużycia odnawialnych źródeł energii i ich udział w strukturze nośników ogółem. Zgodnie z zaprezentowaną projekcją w 2020 r. OZE osiągną poziom 10,71 Mtoe zużycia energii finalnej brutto, co stanowi udział na poziomie 15,48%. Oznacza to realizację założonego celu osiągnięcia 15-procentowego udziału OZE w zużyciu energii finalnej.

Cel ekologiczny polityki energetycznej, sformułowany jako niezbędna redukcja gazów cieplarnianych, w tym przede wszystkim dwutlenku węgla w UE i w Polsce, nie został powiązany w dokumentach strategicznych z żadnym innym kryterium jego weryfikacji – poza tempem spadku. Uznano jednak, że kontrola zmian poziomu emisji dwutlenku węgla, jako dominującego gazu cieplarnianego (ponad 82-procentowy udział w emisji wszystkich gazów cieplarnianych), niezależnie od innych czynników makroekonomicznych, nie jest słuszne i nie wpisuje polityki energetycznej w zasady zrównoważonego rozwoju. Pomimo bogatej literatury związanej z ekonomią ekologiczną nie wypracowano kryterium oceny zmian emisji zanieczyszczeń i innych gazów pod kątem czynników makroekonomicznych. Spotykany odniesieniem jest badanie emisyjności produkcji oraz PKB, które przeprowadzono w niniejszej pracy. Emisja zanieczyszczeń i innych gazów, w tym cieplarnianych, kształtuje także jakość życia z jednej strony, a z drugiej strony jest obiektywnym zjawiskiem w procesach aktywności gospodarczej i zawodowej osób zatrudnionych. Eliminacja emisji dwutlenku węgla, zwłaszcza w pozyskiwaniu i produkcji energii, nie jest możliwa. Zrównoważony rozwój wymaga, aby obciążanie emisją zanieczyszczeń produktów, procesów produkcji, konsumpcji i aktywności zawodowej zatrudnionych było ograniczone do możliwości technicznych, organizacyjnych i finansowych. Dlatego też w omawianych badaniach wykorzystano obecną w literaturze niemieckiej metodę wyznaczania pożądanej zmiany emisji gazów cieplarnianych przez cztery czynniki jakości życia. Są to: emisyjność PKB, produktywność czasu pracy, zmiana liczby zatrudnionych oraz czas pracy jednego zatrudnionego.

Zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju powinna następować redukcja emisji gazów cieplarnianych wyznaczona tempem: emisyjności PKB, produktywności czasu pracy, liczby zatrudnionych i czasu pracy na jednego zatrudnionego. Poprawa warunków życia jest możliwa, jeśli następuje określony spadek emisyjności i czasu pracy jednego zatrudnionego, przy wzroście produktywności czasu pracy i wzroście liczby zatrudnionych (likwidacja bezrobocia).

Łączne tempo zmian wymienionych powyżej czterech czynników powinno wyznaczać oczekiwane tempo redukcji emisji gazów cieplarnianych. Przy czym tempo zmian emisyjności PKB oraz tempo zmian czasu pracy jednego zatrudnionego powinno spadać, podczas gdy tempo zmian produktywności czasu pracy oraz tempo zmian liczby zatrudnionych powinno rosnać. Takie tendencje miały miejsce w odniesieniu do UE w latach 1998–2008. Roczne tempo zmian wyniosło odpowiednio²⁶:

- dla emisyjności PKB $-2,7\%$,
- dla produktywności czasu pracy $+1,5\%$,

²⁶ T. van Treeck, *op. cit.*, s. 34.

Tabela 3. Względne zmiany emisji dwutlenku węgla i względne zmiany wybranych czynników jakości życia w Polsce w latach 2002–2011

Rok	Roczne tempo zmian faktycznej emisji CO ₂ w % $\Delta(ECO_2)$	Emisyjność PKB w kg CO ₂ /zł (ECO_2/PKB)	Roczne tempo zmian syjnkości PKB w % $\Delta(ECO_2/PKB)$	Produktyność pracy w zł/godz. (PKB/H)	Roczne tempo zmiany produktywności 1 godz. pracy w % $\Delta(PKB/H)$	Liczba zatrudnionych w gospodarce w osobach (E)	Roczne tempo zmian liczby zatrudnionych w gospodarce w % ΔE	Roczny czas pracy w wszystkich pracujących w godzinach (Hf)	Roczny czas pracy na 1 zatrudnionego w godzinach na osobę (H/E)	Roczny czas pracy na 1 zatrudnionego w % $\Delta(H/E)$	Roczne tempo zmian czasu pracy na 1 zatrudnionego w % $\Delta(H/E)$	Suma zmian badanych czynników $\Delta(ECO_2/PKB) + \Delta(PKB/H) + \Delta E + \Delta(H/E)$
2002	-3,77	0,39	-3,59	27,53	3,97	14923700	-0,48	29369841600	1968,00	0,24	0,24	0,14
2003	4,00	0,37	-4,02	33,65	22,22	12640700	-15,30	25058923680	1982,40	0,73	0,73	3,63
2004	1,17	0,34	-8,80	36,84	9,50	12720200	0,63	25094410560	1972,80	-0,48	-0,48	0,84
2005	0,40	0,32	-4,50	38,85	5,46	12890700	1,34	25307022240	1963,20	-0,49	-0,49	1,82
2006	4,26	0,30	-7,24	40,84	5,12	13220000	2,55	25953504000	1963,20	0,00	0,00	0,43
2007	0,26	0,28	-5,83	43,42	6,31	13771100	4,17	27101524800	1968,00	0,24	0,24	4,89
2008	-1,71	0,26	-7,74	46,17	6,33	14037200	1,93	27625209600	1968,00	0,00	0,00	0,53
2009	-4,40	0,23	-10,79	49,89	8,07	13782300	-1,82	26925101280	1953,60	-0,73	-0,73	-5,27
2010	6,35	0,22	-5,17	51,53	3,28	14106900	2,36	27491526720	1948,80	-0,25	-0,25	0,22
2011	-0,10	0,22	-1,20	55,05	6,84	14232600	0,89	27668174400	1944,00	-0,25	-0,25	6,29

Źródło: opracowanie i szacunki własne, wykorzystano wzór omówiony w punkcie 3.

- dla liczby zatrudnionych w gospodarce +0,4%,
- dla czasu pracy jednego zatrudnionego –0,3%.

Zmiany te wyznaczyły pożądaną dla zrównoważonego rozwoju redukcję gazów cieplarnianych na poziomie 1,2% rocznie. Na podstawie danych przedstawionych przez Eurostat autorka obliczyła, że faktyczna średnioroczna redukcja gazów cieplarnianych w latach 1988–2008 jest zdecydowanie niższa i wynosi 0,4%. Proponowana redukcja jest zatem trzy razy większa od faktycznej redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE w latach 1998–2008.

Dane niezbędne do sprawdzenia tych zależności w Polsce udało się skompletować tylko dla lat 2002–2011 (tabela 3). Obserwowano przy tym tempo zmian emisji dwutlenku węgla, którego tendencje zmian są reprezentatywne dla gazów cieplarnianych ogółem. W żadnym z badanych lat nie zauważono zbieżności tempa zmian emisji dwutlenku węgla z tempem zmian czterech badanych czynników. W kilku latach zgadzały się tylko kierunki zmian, np. wzrosło tempo po obu stronach równania, zwłaszcza w 2003 r. Najbardziej korzystny kierunek zmian miał miejsce w 2009 r. Redukcja emisji dwutlenku węgla wyniosła wtedy 4,4%, zaś tempo zmian czterech porównywanych czynników wyniosło –5,27%. W tym roku miał miejsce wysoki spadek emisyjności PKB, aż o 10,79%, oraz wzrost produktywności jednej godziny pracy – aż o 8,07% (tabela 3). Niestety, spadła liczba zatrudnionych, chociaż niezbyt istotnie – o 1,82%, ale także czas pracy na jednego zatrudnionego – o 0,73%, co uznaje się za korzystną tendencję zmian w rozwoju społeczno-gospodarczym. W pozostałych latach zmiany tempa emisji dwutlenku węgla nie były zrównoważone z tempem zmian badanych czynników jakości życia.

Redukcja emisji dwutlenku węgla miała także miejsce w 2002 r. (–3,77%), w 2008 r. (–1,71%), w 2011 r. (–0,10%). Ale tempo zmian badanych czynników w tych latach było odwrotne, zwłaszcza w 2011 r. – spadła wówczas emisyjność PKB o 1,2%, wzrosła produktywność jednej godziny pracy o 6,89%, wzrosła liczba zatrudnionych o 0,089% i spadł czas pracy jednego zatrudnionego o 0,25%. Tendencje te można uznać za korzystne. Niewielkie tempo redukcji dwutlenku węgla wydaje się dla tych zmian także korzystnym procesem. Największe rozbieżności pomiędzy tempem zmian emisji dwutlenku węgla i tempem zmian badanych czynników (tabela 4) miały miejsce w 2010 r. (aż prawie 29 razy), w 2002 r. (prawie 27 razy) oraz w 2006 r. (prawie 10 razy). Należałoby intensyfikować badania nad tymi powiązaniem zmian emisji dwutlenku węgla i czynników jakości życia. Możliwość tych badań jest ograniczona dostępnością danych i brakiem w tym zakresie doświadczeń badawczych. Interesujące byłyby badania porównawcze między Polską a UE, dla której dane źródłowe zbiera Eurostat. Dla badań w Polsce tego typu analizy oceny zmian emisji i emisyjności oraz czynników jakości życia nie są dotąd znane. Co więcej, mimo tak licznych

dokumentów, formułujących cele ekologiczne polityki energetycznej, w żadnym nie spotkano wskazań, aby osiągnięcie tych celów weryfikować w porównaniu z zachowaniem się czynników jakości życia, w tym liczby zatrudnionych, czasu pracy i jego produktywności.

Tabela 4. Relacja między tempem zmian emisji dwutlenku węgla a tempem zmian czterech czynników jakości życia w Polsce w latach 2000–2011

Rok	Tempo zmian emisji CO ₂ w %	Łączne tempo zmian wybranych czynników w %	Wyprzedzenie tempa zmian emisji CO ₂ względem badanych czynników (razy)
2002	-3,77	0,14	-26,93
2003	4,00	3,63	0,91
2004	1,17	0,84	1,40
2005	0,40	1,82	0,22
2006	4,26	0,43	9,91
2007	0,26	4,89	0,06
2008	-1,71	0,53	-3,23
2009	-4,40	-5,27	0,84
2010	6,35	0,22	28,87
2011	-0,10	6,29	-0,02

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzone badania i analizy pozwalają stwierdzić, że ocena skuteczności ekologicznej, rozumianej jako stopień osiągnięcia założonych celów, jest utrudniona z powodu braku wskazania celu ilościowego w zakresie redukcji gazów cieplarnianych tylko dla Polski oraz z braku powiązania ekologicznych celów polityki energetycznej z przebiegiem procesów makroekonomicznych.

Literatura

- CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA Statistics, Edition 2011, International Energy Agency.
- Drucker P.F., *Menedżer skuteczny*, Biblioteka Nowoczesności, Kraków 1994.
- Energetyka w Unii Europejskiej. Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu*, red. A. Dobroczyńska, Biblioteka Regulatora, Wydawnictwo Urzędu Regulacji Energetyki, Warszawa 2003.
- Gryffin W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2001.

- Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych 2009 rok*, Agencja Rynku Energii SA, Warszawa 2010.
- Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego: Europejska Polityka Energetyczna, COM(2007) 1 z 10.01.2007.
- Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Ossolineum, Wrocław 1975.
- Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M., *Energetyka a ochrona środowiska*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1994.
- Loon van G.W., Duffy S.J., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Mikołajewicz Z., *Gospodarka energetyczna w systemie gospodarki narodowej*, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 1983.
- O'Neill P., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- Polityki energetyczne państw MAE. Polska 2011. Przegląd*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż 2011.
- Rechul H., *Polityka energetyczna w ujęciu instytucjonalnym*, „Wokół Energetyki” 2005, nr 3.
- Rosiek K., *Ocena inwestycji w gospodarce wodno-ściekowej współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2011.
- Soliński J., *Sektor energii świata i Polski*, Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Warszawa–Kraków 2012.
- Stoner J., Freeman R., Gilbert D., *Kierowanie*, PWE, Warszawa 1997.
- Tomasik A., Gawlak J., *Efekt cieplarniany*, Instytut Fizyki Politechniki Łódzkiej, www.if.p.lodz.pl (data dostępu: 22.08.2012).
- Treeck van T., „*Wohlstand ohne Wachstum*” braucht gleichmäßige Einkommensverteilung, „APuZ aktuell” 2012, nr 27–28.
- Zielona Księga: Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii*, COM(2006) 105 z 8.03.2006.

The Environmental Effectiveness of the EU Energy Policy in Poland

Within the European Union, the energy policy is formulated, implemented, and enforced by both EU and national institutions. Energy policy, just as any other sectoral policy, should be governed by economic theory with the prevalent paradigm being effectiveness understood not only as the ability to attain goals, but primarily to set them. The common energy policy is now one of the main priorities of the European Union. Its fundamental environmental objectives address the increasing concentrations of carbon dioxide and other greenhouse gases in the atmosphere. Due to its membership in the EU, Poland is obligated to meet many requirements which previously were not taken into consideration. The objective of the paper was to identify the environmental goals of the EU energy policy in Poland and estimate the actual and predicted degree of their implementation. It was found that the environmental aims of the EU energy policy are to achieve a reduction in the emissions of carbon dioxide as the predominant greenhouse gas and an increase in the proportion of renewable sources of energy in the fuel structure. The paper gives a detailed account of the methodology used, including analysis of changes in greenhouse gas emissions in the German economy, which showed that the rate of changes in combined CO₂ emissions should

be higher than the rate of economic development and other quantifiable macroeconomic relations in accordance with ecological economics. The paper offers extensive information and conclusions from studies concerning CO₂ emissions reduction and the share of renewable sources of energy in the years 1989–2011, as well as forecasts up to 2020.

Katarzyna Cięciak – doktor, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Finansów, Katedra Polityki Przemysłowej i Ekologicznej.

Zainteresowania naukowo-badawcze: energetyka, polityka klimatyczna, finansowanie ochrony środowiska.

E-mail: cieciakk@uek.krakow.pl