AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Zeszyty Naukowe
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

Tom 12 (XXVII)
Zeszyt 4

Wydawnictwo SGGW
Warszawa 2012

Marcin Bukowski[1]
Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
SGGW

Mechanizmy wsparcia finansowego energetyki odnawialnej w Polsce i krajach Europy

Renewable energy financial support mechanisms in Poland and other European countries

Synopsis. Promocja produkcji energii z odnawialnych źródeł jest jednym z głównych celi europejskiej polityki energetycznej. Artykuł przedstawia porównanie stosowanego w Polsce i w wybranych krajach UE mechanizmu wsparcia finansowego energetyki odnawialnej. Omówione zostały dwa najczęstsze systemy promocji: mechanizm zielonych certyfikatów oraz cen gwarantowanych.

Słowa kluczowe: ceny gwarantowane, energetyka odnawialna, zielone certyfikaty.

Abstract. Promotion of renewable sources of energy is one of main purposes of the EU energy policy. The article presents a comparison of financial support mechanisms for renewable energy in Poland and in selected European countries. It shows two main systems of support: green certificates and feed-in tariffs.

Key words: green certificates, feed-in tariffs, renewable sources of energy,

Wstęp

Wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany szybkim rozwojem gospodarczym, ograniczona i stale malejąca ilość tradycyjnych nośników energii, a także nadmierne zanieczyszczenie środowiska wywoływane rosnącą koncentracją pyłów i gazów w atmosferze stanowią główne czynniki rosnącego zainteresowania odnawialnymi źródłami energii. Odpowiednie wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest bowiem jednym z głównych komponentów zrównoważonego rozwoju, przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-ekonomiczne. Wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii (OZE) w bilansie paliwowo-energetycznym świata może przyczynić się do oszczędności w wykorzystaniu zasobów surowców energetycznych i poprawy stanu środowiska przez zahamowanie wzrostu emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. W związku z tym wspieranie rozwoju tych źródeł staje się jednym z głównych zadań, które powinny zostać uwzględnione w polityce energetycznej wszystkich krajów.

W warunkach polskich odnawialne źródła energii mogą mieć istotny udział w bilansie energetycznym na terenach poszczególnych gmin, czy nawet województw. Mogą przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego regionu, a zwłaszcza do poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej. Potencjalnie największym odbiorcą energii ze źródeł odnawialnych może

[1] Dr inż., e-mail: marcin_bukowski@sggw.pl

być rolnictwo, w dalszej kolejności mieszkalnictwo i komunikacja. Szczególnie w regionach dotkniętych bezrobociem wykorzystanie odnawialnych źródeł energii stwarza możliwości w zakresie powstawania nowych miejsc pracy. Natomiast tereny wiejskie podmokłe, lub o silnie zanieczyszczonych glebach nienadających się do uprawy roślin jadalnych, mogą być przeznaczane do zakładania plantacji roślin energetycznych.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji energii niesie ze sobą liczne wymierne korzyści, jednak zastosowanie tych źródeł na szerszą skalę napotyka wciąż na wiele przeszkód. Jedną z bardziej istotnych barier hamujących rozwój energetyki odnawialnej jest jej koszt. Mimo znacznego obniżania się, koszt wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych jest wciąż wysoki i znacznie przewyższa koszt wytworzenia energii uzyskiwanej w wyniku spalania paliw kopalnych. Wysokie koszty, zwłaszcza inwestycyjne, większości technologii OZE powodują, że potencjał tych technologii, w warunkach wolnorynkowych, byłby w znacznym stopniu niewykorzystany [Jansen 2003]. Z tego względu poszczególne kraje UE stosują różne instrumenty wsparcia. Najogólniej można je podzielić na wparcie inwestycyjne (dotacje inwestycyjne[2], zwolnienia lub obniżki podatkowe przy realizacji inwestycji) i wsparcie operacyjne dla wyprodukowanej energii (subsydiowanie ceny, zielone certyfikaty[3], programy przetargowe[4], zwolnienia lub obniżki podatkowe przy sprzedaży energii). Obecnie powszechnie uważa się, że dla rozwoju OZE większe znaczenie mają rynkowe narzędzia wsparcia operacyjnego. Narzędzia te można podzielić na dwie grupy [Sasin 2008]:

- instrumenty zobowiązujące do zakupu (lub wyprodukowania) określonej ilości energii z OZE, najczęściej w formie obowiązku (quota obligations), nałożonego przez państwo na uczestników rynku, głównie sprzedawców energii, uzyskania określonego udziału procentowego energii wytworzonej z OZE w całości sprzedawanej energii; obowiązek ten zazwyczaj spełniany jest przez nabycie tzw. zielonych certyfikatów (green certificates); w przypadku niewywiązania się z tego obowiązku podmioty zobowiązane uiszczają opłatę zastępczą,
- instrumenty określające cenę, jaką należy zapłacić za energię z OZE, najczęściej w formie stałych taryf (tzw. feed-in tariffs), gwarantujących wyższą cenę niż cena rynkowa energii ze źródeł konwencjonalnych.

Z uwagi na brak jednolitej polityki w dziedzinie instrumentów wsparcia OZE na poziomie wspólnotowym kraje członkowskie Unii Europejskiej mogą same decydować,

---

[2] Dotacje inwestycyjne są rodzajem dotacji celowej przyznawanej na finansowanie lub dofinansowanie działalności inwestycyjnej związanej np. z produkcją energii z odnawialnych źródeł. Grant taki stanowi bezzwrotną formę wsparcia energetyki odnawialnej.

[3] W systemie zielonych certyfikatów producenci energii odnawialnej otrzymują certyfikat dla każdej wytworzonej jednostki energii. Certyfikat ten stanowi potwierdzenie wyprodukowania określonej ilości energii ze źródeł odnawialnych i podlega obrotowi na rynku. Popyt na zielone certyfikaty może wynikać z dwóch powodów. Może wynikać z dobrowolnego zapotrzebowania odbiorców, którzy w ten sposób chcą uzyskać dowód swej preferencji dla ochrony środowiska naturalnego, lub też być wymuszony przez rząd na konsumentach lub producentach energii, bądź innych uczestnikach rynku. W Polsce oficjalną nazwą takiego certyfikatu jest „świadectwo pochodzenia".

[4] Programy przetargowe polegają na zgłoszeniu przez władze krajowe zapotrzebowania na określoną ilość energii pochodzącej z odnawialnych źródeł lub wyprodukowanej w określonej technologii OZE. Zapotrzebowanie to może wynikać z konieczności spełnienia wymogów międzynarodowych lub krajowych. Realizatorzy tego zapotrzebowania wyłaniani są na drodze przetargowej. Są to producenci, którzy zaoferowali najniższą cenę ofertową dla zgłaszanej do sprzedaży energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

jaki system wsparcia wybrać. Zestawienie mechanizmów wsparcia funkcjonujących w poszczególnych krajach UE przedstawiono w tabeli 1.

Według danych na koniec czerwca 2008 r. większość krajów członkowskich (w tej grupie są m. in. Niemcy, Hiszpania, Francja, Dania, Czechy, Węgry, Słowacja, Litwa) jako główny instrument stosuje obecnie gwarantowane ceny na energię uzyskiwaną z OZE. Siedem państw (Wielka Brytania i Polska, a także Belgia, Rumunia, Łotwa, Szwecja i Włochy), wybrało jako główne narzędzie wsparcia obowiązek procentowego udziału OZE w produkcji energii (quota obligation). Finlandia i Malta stosują głównie zachęty podatkowe i dopłaty inwestycyjne [Sasin 2008].

Tabela 1. Instrumenty wsparcia rozwoju odnawialnych źródeł w krajach UE (stan z 2006 r.)

Table 1. Type of financial support for renewable energy in the EU countries (state as of 2006)

Kraj	Mechanizm wsparcia				
	subsydia inwestycyjne	instrumenty fiskalne	ceny gwarantowane	obowiązek zakupu	zielone certyfikaty*
Austria	X	X	X		
Belgia	X	X	X	X	X
Cypr	X		X		
Dania	X		X		
Estonia	X	X	X		
Finlandia	X	X			
Francja	X	X	X		
Grecja	X	X	X		
Hiszpania	X	X	X		
Holandia	X	X	X		
Irlandia	X				
Litwa		X	X	X	
Luksemburg	X		X		
Łotwa			X		
Malta		X			
Niemcy	X	X	X		
Polska	X	X		X	X
Portugalia		X	X		
Republika Czeska	X	X	X	X	
Słowacja	X	X	X	X	
Szwecja	X	X		X	X
Węgry	X		X		
Wielka. Brytania	X	X			X
Włochy		X			X

* w Belgii i Wielkiej. Brytanii zielone certyfikaty nie obejmują energii elektrycznej wytworzonej w elektrowniach wodnych o mocy > 20 MW.

Źródło: praca Wieczorka [2006].

System taryf gwarantowanych

System taryf gwarantowanych jest ekonomicznym mechanizmem wsparcia mającym na celu zagwarantowanie opłacalności produkcji energii z odnawialnych źródeł. W ramach tego mechanizmu producentowi energii zostaje zagwarantowany dostęp do sieci, długoterminowy odbiór wyprodukowanej energii i stała, ustalona z góry na okres kilku lub kilkudziesięciu lat cena wyprodukowanej energii [Mendonça 2007]. Powstający dodatkowy koszt takich dostaw energii ponoszony jest przez dostawców energii na rynku, w określonej proporcji do wolumenu sprzedawanej przez nich energii elektrycznej, a następnie przenoszony jest na konsumentów energii elektrycznej w postaci zwiększonej ceny detalicznej 1 kWh. Cena sprzedawanej do sieci energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych waha się w zależności od tego, jakie inne mechanizmy finansowo-prawne zastosowano w danym kraju. Najczęściej są to ceny ustalane indywidualnie dla każdej technologii, uzależnione także od wielkości mocy zainstalowanej. Oficjalna urzędowa cena określana jest w ustawie (np. w Niemczech), bądź też podawana jest w specjalnym rozporządzeniu.

W Europie system taryf gwarantowanych po raz pierwszy wprowadzono w Niemczech w 1990 r. na mocy ustawy energetycznej [Stromeinspeisungsgesetz... 1990]. Ustawa ta wprowadzała obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej w elektrowniach wodnych (do 5MW mocy zainstalowanej), wiatrowych, słonecznych oraz zasilanych biomasą lub biogazem, oraz określała minimalny poziom cen za zakupioną energię elektryczną. Cena ta w przypadku elektrowni wiatrowych i słonecznych wynosiła 90% ceny energii elektrycznej sprzedawanej odbiorcom końcowym. W przypadku pozostałych źródeł minimalna stawka taryfowa określona została na poziomie 65-75% ceny detalicznej. System ten z jednej strony okazał się nieskuteczny w przypadku bardziej kapitałochłonnych technologii, jak np. ogniw fotowoltaicznych. Z drugiej jednak spowodował, iż pomiędzy rokiem 1991 a 1999 moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych wzrosła o 4 400 MW, co odpowiadało około 1/3 całkowitej mocy zainstalowanej na terytorium Niemiec [Act... 2000].

Podobny do niemieckiego systemu taryf gwarantowanych, został wprowadzony na początku lat 90-tych w Hiszpanii i Danii. Obecnie system ten funkcjonuje w 63 krajach, m.in. w Australii, Brazylii, Chinach, Izraelu, Kanadzie, Norwegii, RPA, Szwajcarii, niektórych stanach USA, a także w wielu krajach UE (por. tab. 1) [Renewables... 2009].

W tabeli 2 przedstawiono obowiązujące w krajach europejskich ceny sprzedawanej energii elektrycznej w zależności od technologii jej wytwarzania. Z prezentowanego zestawienia wynika, iż w większości krajów urzędowo określona cena energii powiązana jest z kosztem jej wytworzenia. Z tego też względu największe ceny obowiązują w przypadku produkcji energii w ogniwach fotowoltaicznych, średnio około 40 eurocentów/kWh. W większości krajów poziom ceny zależy także od mocy zainstalowanej, rodzaju spalanej biomasy czy biogazu, lokalizacji obiektu. Wraz ze wzrostem mocy zainstalowanej poziom gwarantowanych cen maleje. Związane jest to z efektem skali, bo wraz ze wzrostem mocy zainstalowanej jednostkowe koszty produkcji energii maleją. Tym samym opłacalność produkcji występuje już przy niższym poziomie cen gwarantowanych.

Mechanizm taryf gwarantowanych jest korzystny dla producentów ze względu na bezpieczeństwo, o charakterze średnio- i długookresowym, przychodów z nowych inwestycji. Z drugiej jednak strony system ten, ze względu na zróżnicowanie taryfy w zależności od technologii produkcji energii odnawialnej, jest bardziej skomplikowany od systemu zielonych certyfikatów. Daje on możliwość preferowania wybranych technologii.

W konsekwencji mniej efektywne energetycznie i droższe technologie (energetyka słoneczna i geotermalna) są w większym stopniu subsydiowane niż energetyka wiatrowa czy wodna. Przykładowo, w nowelizacji niemieckiego prawa dotyczącego energetyki odnawialnej [Gesetz... 2008] wprowadzono kilkakrotnie większe ceny gwarantowane dla energii pobieranej z promieniowania słonecznego w porównaniu z energią pochodzącą z biomasy.

Tabela 2. Obowiązujące stawki taryfowe cen energii elektrycznej wytworzonej z OZE w wybranych krajach europejskich, eurocent/kWh

Table 2. Feed-in tariffs for energy from renewable sources in force in selected European countries, eurocent/kWh

Kraj	Rodzaj instalacji					
	wiatrowe	wodne	spalanie biomasy	spalanie biogazu	ogniwa PV	geotermia
Austria	7,6			11,3-17,0	30,0-46,0	
Bułgaria	7,2-9,6	5,0	9,4-11,0		38,6-42,1	
Chorwacja	9,0			14-16	26,0-46,0	
Czechy	8,6	8,2	9,1-10,3	7,7-10,1	52,9	15,8
Francja	8,2-13,0	5,5-6,1	12,5	2-9,0	31,4-58,0	13,0-20,0
Grecja	7,3-8,5				45,0-55,0	
Hiszpania	5,9-6,6	5,9-6,6	5,9-6,6		22,0-42,1	5,9-6,6
Luksemburg					36,0-39,0	
Portugalia	2,6-5,2	4,2			35,0-65,0	
Serbia	9,5	7,8-9,7	11,4-13,6	12-16	23,0	7,5
Słowacja	8,1		11,3	12,6	42,5	
Słowenia	8,7-9,5	7,7-10,5	10,3-22,4	6,6-13,9	26,8-47,8	15,2
Szwajcaria	13,6	5,1-17,7	2,7-10,2	10,2-16,3	33,3-61,1	11,6-20,4
Ukraina	6,5-11,3	4,3	12,4		23,7-24,8	

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu [Tables... 2010].

Z przeprowadzonej w 2008 r., przez Komisję Europejską analizy wynika, że dobrze opracowany system taryf gwarantowanych jest zazwyczaj najbardziej skutecznym i efektywnym systemem wsparcia dla promowania energii odnawialnej. Stwierdzenie to zostało także potwierdzone w kilku innych analizach, opracowanych przez Międzynarodową Agencję Energii [de Jager i Rathmann 2008], Europejską Federację Energii Odnawialnej [Prices... 2007] oraz również przez Deutsche Bank. Przeprowadzone przez Niemieckie Ministerstwo Środowiska obliczenia wykazały, iż w 2005 r. całkowity wartość substydiów wypłaconych w ramach taryf gwarantowanych wynosiła 2,4 miliarda euro. Spowodowało to wzrost rachunków za zużywaną energię elektryczną o około 0,0056 euro/kWh, czyli o około 3% [Stern 2006]. Według innych obliczeń wprowadzenie systemu taryf gwarantowanych spowodowało, iż średniomiesięczne obciążenie gospodarstwa domowego z tytułu zużywanej energii elektrycznej wzrosło o około 2 do 6 euro [Electricity... 2008].

Wpływ omawianego mechanizmu na ceny energii elektrycznej sprzedawanej odbiorcom końcowym w dużej mierze zależny jest od udziału OZE w bilansie energetycznym danego kraju oraz od rodzaju stosowanych technologii. Ze względu na obecnie wyższe koszty w przypadku niektórych technologii (np. ogniwa PV), ich znaczący udział w produkcji energii może doprowadzić do proporcjonalnie większej podwyżki ceny energii elektrycznej.

System zielonych certyfikatów

Do drugiej grupy mechanizmów wsparcia energetyki odnawialnej należą metody polegające na wprowadzeniu obowiązku zakupu określonej ilości takiej energii. W systemie tym regulator państwowy określa ilość energii ze źródeł odnawialnych, która ma być zakupiona przez dystrybutorów energii, natomiast cena kształtowana jest przez rynek energii. Najczęściej ten mechanizm wsparcia realizowany jest w oparciu o system zielonych certyfikatów.

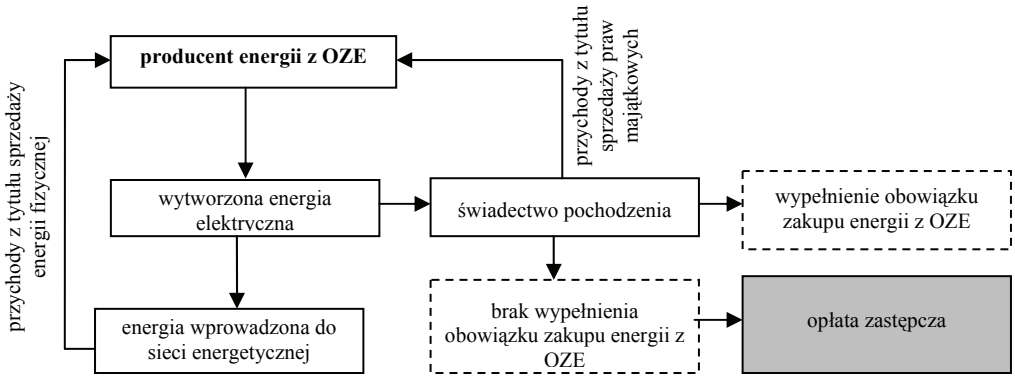
System taki funkcjonuje obecnie m.in. w Szwecji, Wielkiej Brytanii, Belgii, Polsce oraz we Włoszech. Istota systemu polega na nadaniu każdej wytworzonej ze źródeł odnawialnych jednostce energii zbywalnego certyfikatu (świadectwa pochodzenia). Powoduje to, iż wytwórca energii uzyskuje przychody zarówno z tytułu wprowadzenia fizycznej energii do sieci, jak i dzięki sprzedaży certyfikatu. Ceny energii i certyfikatu są ustalane odpowiednio przez rynek energii elektrycznej i wydzielony rynek zbywalnych świadectw pochodzenia energii (certyfikatów). Regulator w tym przypadku określa jedynie cele ilościowe, w postaci procentowego udziału energii uzyskiwanej z OZE w całości sprzedawanej energii, lub też w postaci obowiązku zakupu przez sprzedawców określonej (w stosunku do sprzedaży) ilości takiej energii. Realizacja tego obowiązku spoczywa na odpowiednich uczestnikach rynku. Najczęściej są to zakłady energetyczne sprzedające energię odbiorcom końcowym. Niewypełnienie obowiązku związane jest z koniecznością zapłaty kary, nazywanej w Polsce opłatą zastępczą. Mechanizm ten, jeśli został wprowadzony w stosunku do całego sektora energii odnawialnej[5], pozwala na konkurowanie ze sobą różnych producentów wykorzystujących różne technologie. Dzięki temu mniejsze jest obciążenie społeczne wynikające z obowiązku zakupu energii wytworzonej z odnawialnych źródeł. Z drugiej jednak strony blokowany jest rozwój tych technologii, w których obecnie jednostkowy koszt wytworzenia energii jest największy. Jednym z rozważanych rozwiązań zmieniających warunki konkurencji między technologiami jest zastosowanie systemu mnożników, który polegałby na tym, że ilość certyfikatów jest zależna nie tylko od ilości wytworzonej energii, ale także od wielkości mnożnika. Na przykład zastosowanie mnożnika 2 oznaczałoby, że dane źródło otrzymywałoby dwa razy więcej niż standardowo certyfikatów za tę samą wytworzoną ilość energii [Soliński 2008]. Ponadto mechanizm oparty na zielonych certyfikatach w znacznie mniejszym stopniu pozwala inwestorowi oszacować przyszłe przychody, co zwiększa ryzyko inwestycyjne i nie sprzyja inwestycjom długookresowym. W tym

[5] Np. w Wielkiej Brytanii z systemu zielonych certyfikatów wyłączone są elektrownie wodne o mocy zainstalowanej większej niż 20 MW oraz instalacje współspalania, jeśli określony procent spalanej biomasy nie będzie pochodził z upraw energetycznych. W Szwecji natomiast do 2006 istniał specjalny system wsparcia przeznaczony jedynie dla energetyki wiatrowej [Wieczorek 2006].

przypadku rozwiązaniem mogą być długoterminowe kontrakty z odbiorcami zielonych certyfikatów. Podpisanie takiego kontraktu najczęściej jednak oznacza dla producenta energii akceptację niższej ceny w zamian za minimalizację ryzyka związanego ze sprzedażą certyfikatów.

System wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce

System wsparcia energetyki odnawialnej wykorzystujący świadectwa pochodzenia i prawa majątkowe z nich wynikające funkcjonuje w Polsce od 2005 r. Mechanizm ten jest dwukierunkowy i polega na obowiązkowym zakupie energii elektrycznej wytworzonej z OZE przez sprzedawców energii odbiorcom krajowym, oraz na funkcjonowaniu wydawanych przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki świadectw pochodzenia. Prawa majątkowe wynikające ze świadectw pochodzenia są przedmiotem handlu i podlegają obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.



Rys. 1. Schemat działań promujących producentów energii odnawialnej wprowadzony przez nowelizację prawa energetycznego z 2005 r. [Ustawa… 2005]

Fig. 1. Promotion scheme of energy production from alternative sources according to Polish Energetic Law

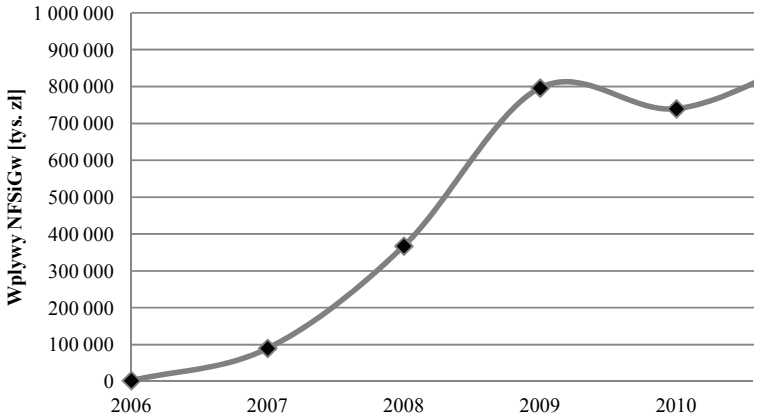
Źródło: opracowanie własne.

Najważniejszą konsekwencją takiego systemu jest rozdzielenie przychodów ze sprzedaży energii wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych na dwa strumienie:

- przychody ze sprzedaży energii elektrycznej fizycznej, które zapewniają bezpośrednie, gwarantowane przychody producenta energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych; gwarancja ta wynika z ustawowego obowiązku zakupu przez elektrownie konwencjonalne energii z alternatywnych źródeł; w 2011 r. średnia cena zbytu energii elektrycznej przez elektrownie osiągnęła poziom 198,90 zł/MWh i taka też gwarantowana cena energii fizycznej wyprodukowanej z OZE i wprowadzonej do sieci obowiązuje w 2012 r. [Informacja... 2012A],
- przychody ze sprzedaży praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia: wytwórca otrzymuje płatność z chwilą nabycia przez dystrybutora energii praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia; regulator nie

ustalił ceny minimalnej za prawa majątkowe do świadectw pochodzenia, za cenę maksymalną może być uważana obowiązująca stawka opłaty zastępczej, która w 2012 r. wynosi 286,74 zł/MWh [Informacja… 2012B].

Przedsiębiorstwa sprzedające energię, które nie zakupią wymaganej ilości energii ze źródeł alternatywnych, czyli z OZE, są ustawowo zobowiązane do uiszczenia do końca marca następnego roku tzw. opłaty zastępczej, odpowiedniej do ilości energii brakującej do wypełnienia wymaganego przez prawo procentowego limitu minimalnego zakupu przez nie energii odnawialnej. Opłata zastępcza stanowi dochód Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i powinna być wyłącznie przeznaczana na wpieranie OZE. Schemat działania systemu promocji produkcji z OZE został przedstawiony na rysunku 1.



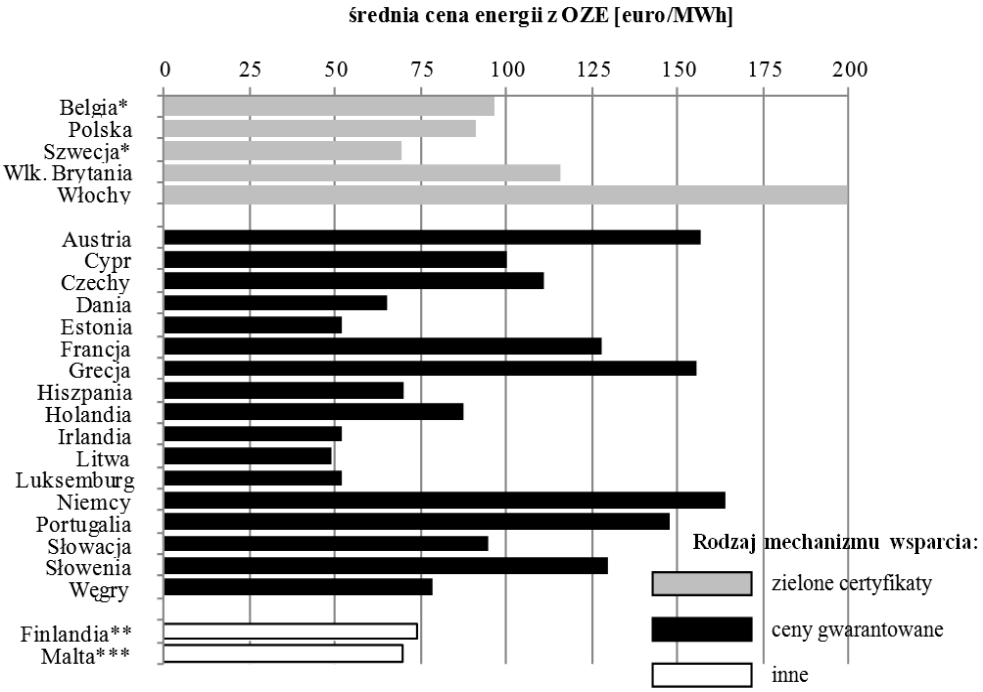
Rys. 2. Wpływy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z tytułu opłaty zastępczej w latach 2006-2011

Fig. 2. Revenue of National Fund for Environmental Protection and Water Management from charges for missing property law certificates

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych NFOŚiGW [2012].

Wprowadzenie mechanizmu zielonych certyfikatów przyczyniło się do znacznego wzrostu ilości produkowanej energii pochodzącej z odnawialnych źródeł. W roku 2004 łączna moc osiągalna urządzeń produkujących energię elektryczną w oparciu o odnawialne nośniki była tylko o 16% większa niż w roku 2000 (wzrost z 830 MW do 964 MW). Natomiast porównując rok 2010 (2178 MW) z rokiem 2004 można stwierdzić przeszło dwukrotny wzrost mocy osiągalnej [Energia… 2007 i 2011].

Mimo znacznego ożywienia na rynku energii odnawialnej spowodowanego wprowadzeniem systemu wsparcia ilość produkowanej energii ze źródeł odnawialnych w dalszym ciągu jest mniejsza od zakładanej. Powoduje to, iż z roku na rok rosną wpływy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z tytułu konieczności wnoszenia opłaty zastępczej (rys. 2). W roku 2011 wpływy Funduszu z tytułu wnoszenia przez przedsiębiorstwa energetyczne opłaty zastępczej i innych kar wynikających z Prawa energetycznego wyniosły przeszło 880 mln zł.



* cena samych zielony certyfikatów bez rynkowej ceny za energię elektryczną,
** cena obliczona jako suma rynkowej ceny za energię elektryczną, dopłaty inwestycyjnej i obniżonego podatku,
*** cena energii wytworzonej w ogniwach PV, w odniesieniu do pozostałych nośników obowiązuje mechanizm wsparcia w postaci zwolnień podatkowych

Rys. 3. Średnia cena energii odnawialnej w poszczególnych krajach UE, w zależności od rodzaju mechanizmu wsparcia, euro/MWh

Fig. 3. Average price of energy from alternative sources in the EU countries dependent on mechanism of financial support, euro/MWh

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu Europejskiej Federacji Energii Odnawialnej [Prices... 2007].

Podsumowanie

Porównanie ceny energii elektrycznej wyprodukowanej z odnawialnych nośników, sprzedawanej w warunkach obowiązywania systemu taryf gwarantowanych i systemu zielonych certyfikatów, przedstawiono na rysunku 3. W przypadku systemu zielonych certyfikatów za cenę energii przyjęto łączną cenę zielonego certyfikatu i energii fizycznej. Z prezentowanego zestawienia wynika, iż brak jest zależności między ceną a rodzajem obowiązującego mechanizmu wsparcia. Z tego też względu nie można jednoznacznie ocenić, który system zapewnia większe przychody producentom energii odnawialnej. Wśród krajów, w których obowiązuje system zielonych certyfikatów, największa cena energii pochodzącej z OZE występuje we Włoszech (prawie 200 euro/MWh). Cena ta jest prawie 2,5-krotnie większa od ceny, po jakiej może sprzedać energię producent w Polsce. Rozważana możliwość stworzenia jednolitego europejskiego rynku zielonych certyfikatów

spowodowałaby powstanie większego i tym samym bardziej płynnego rynku certyfikatów, co mogłoby przyczynić się do zwiększenia stabilności cen zielonych certyfikatów w porównaniu z cenami na mniejszych rynkach krajowych. Takie rozwiązanie zagwarantowałoby zrównanie cen zielonych certyfikatów w skali całej Unii.

W warunkach polskich obliczenia dotyczące wpływu mechanizmów wsparcia na mikroekonomiczną efektywność inwestycji w energetykę odnawialną jednoznacznie wskazują na brak tej efektywności w przypadku braku pomocy ze strony państwa. Przykładowo, w sytuacji braku wsparcia wskaźnik NPV[6] dla 30-letniego okresu obliczeniowego dla przedsięwzięcia polegającego na budowie i eksploatacji instalacji do produkcji energii elektrycznej (25 MWel) i cieplnej (16 MWt) z oleju rzepakowego wynosił –206,5 mln zł [Ligus 2009]. Podobnie ujemna wartość NPV (-86,5 mln zł[7]) występuje w przypadku elektrowni wiatrowej o mocy zainstalowanej 40 MW, której przewidywany okres budowy i eksploatacji wynosi 27 lat [Słoński i Ligus 2009]. Także obliczenia przeprowadzone przez Bukowskiego [2011] w odniesieniu do małych elektrowni wodnych wykazały, iż produkcja energii elektrycznej w tych obiektach jest efektywna ekonomicznie dzięki możliwości uzyskiwania przez producentów przychodów ze sprzedaży praw majątkowych (certyfikatów). Warunkiem rozwoju energetyki odnawialnej jest więc możliwość uzyskania przez inwestora pomocy w postaci dotacji lub/i zagwarantowanego dodatkowego strumienia przychodów, jakim są przychody ze sprzedaży praw majątkowych do świadectw pochodzenia.

Literatura

Act on Granting Priority to Renewable Energy Sources. (Renewable Energy Sources Act) [2000] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. [Tryb dostępu:] http://www.wind-works.org/FeedLaws/Germany/GermanEEG2000.pdf. [Data odczytu: styczeń 2009].

Bukowski M. [2011]: Efektywność ekonomiczna produkcji energii w małych elektrowniach wodnych. Praca doktorska; Wydział Nauk Ekonomicznych SGGW, Warszawa.

Electricity from Renewable Energy Sources: What Does It Cost Us? [2008]. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.

Energia ze źródeł odnawialnych w 2006 r. Informacje i opracowania statystyczne. [2007]. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Energia ze źródeł odnawialnych w 2010 r. Informacje i opracowania statystyczne. [2011]. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Gesetz zur Neuregelung des Rechts der erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften. [2008]. *Bundesgesetzblatt* Jahrgang 2008, cz. I, nr 49.

Informacja 10/2012 w sprawie średnich cen sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym za 2011 rok. [2010 A]. [Tryb dostępu:] http://www.ure.gov.pl/portal/pdb/497/4546/Srednia_cena_sprzedazy_energii_elektrycznej_na_rynku_konkurencyjnym_za_rok_2011.html. [Data odczytu: lipiec 2012].

Informacja 2/2012 w sprawie zwaloryzowanej jednostkowej opłaty zastępczej, jaką należy stosować w celu obliczenia opłaty zastępczej przy realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 9a ust. 1 i 2 ustawy Prawo energetyczne za 2012 r. [2010B]. [Tryb dostępu:] http://www.ure.gov.pl/portal/pdb/497/4453/Informacja_w_sprawie_zwaloryzowanej_jednostkowej_oplaty_zastepczej_jaka_nalezy_s.html, [data odczytu: lipiec 2012].

[6] NPV – Net Present Value, wskaźnik efektywności ekonomicznej nazywany po polsku obecną wartością netto przedsięwzięcia, wartością kapitałową przedsięwzięcia, wartością zaktualizowaną i wieloma innymi nazwami.

[7] Wartości te zostały obliczone dla sytuacji, w której inwestor przy realizacji inwestycji nie korzysta z żadnych form preferencyjnego współfinansowania (dotacje, pożyczki, umorzenia) oraz w przypadku braku mechanizmu wsparcia w postaci obowiązku zakupu praw majątkowych do świadectw pochodzenia.

Jager de D., Rathmann, M. [2008]: Policy Instrument Design to Reduce Financing Costs in Renewable Energy Technology Projects. International Energy Agency – Renewable Energy Technology Deployment, Utrecht-Paryż.

Jansen J. C. [2003]: Policy Support for Renewable Energy in the European Union: A review of the regulatory framework and suggestions for adjustment, Energy Research Centre of the Netherlands, Report number ECN-C—03-113, ECN Policy Studies. [Tryb dostępu:] www.ecn.nl/docs/library/report/2003/c03113.pdf. [Data odczytu: czerwiec 2009].

Ligus M. [2009] Ocena efektywności inwestycji wytwarzania energii elektrycznej z oleju rzepakowego. [W:] Wpływ idei zrównoważonego rozwoju na politykę państwa i regionów. Tom 1. Problemy ogólnopaństwowe i sektorowe. B. Poskrobko (red.). Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok.

Mendonça M. [2007]: *Feed*-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy. EarthScan, Londyn.

Prices for Renewable Energies in Europe for 2006/2007: Feed-in Tariffs versus Quota Systems - a Comparison. [2007]: D. Fouquet (red.), European Renewable Energy Federation, Bruksela.

Renewables. Global Status Report: 2009 Update. [2009]. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paryż.

Sasin R. [2008]: Funkcjonowanie systemu świadectw pochodzenia na rynku energii w Polsce i Wielkiej Brytanii – podobieństwa, różnice, prognozy rozwoju. Sprawozdanie z badań własnych. Maszynopis powielany Katedry Analizy Działalności Przedsiębiorstwa SGH, Warszawa.

Słoński T., Ligus M. [2009]: Ocena efektywności i ryzyka inwestycji w energetykę wiatrową.. [W:] Ekonomiczne uwarunkowania stosowania odnawialnych źródeł energii. B. Klepacki (red.). Wydawnictwo SGGW, Warszawa

Soliński B. [2008] Rynkowe systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii - porównanie systemu taryf gwarantowanych z systemem zielonych certyfikatów. *Polityka energetyczna* tom 11, z. 2.

Sprawozdania z dzialaności NFOŚiGW [2012]: dokumenty elektroniczne, [Tryb dostępu:] http://bip.nfosigw.gov.pl/informacja-publiczna/sprawozdania-z-dzialalnosci/. [Data odczytu: lipiec 2012].

Stern N. [2006] Review Report on the Economics of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

Stromeinspeisungsgesetz [1990]: *Bundesgesetzblatt* Jahrgang 1990 , cz. I, str. 2633.

Tables of Renewable Tariffs or Feed-In Tariffs Worldwide [2010]: [Tryb dostępu:] http://www.wind-works.org/FeedLaws/TableofRenewableTariffsorFeed-InTariffsWorldwide.html. [Data odczytu: luty 2010].

Ustawa z dnia 4 marca 2005 r. o zmianie ustawy – prawo energetyczne oraz ustawy – prawo ochrony środowiska [2005] *Dz. U.* nr 62, poz. 552.

Wieczorek T. [2006]: Mechanizmy wsparcia zielonej energii odnawialnej w Europie. Polski system na tle wybranych przykładów. Referat wygłoszony podczas Konferencja „Uprawnienia do emisji zanieczyszczeń CO_2 w obrocie na TGE SA". Warszawa, 27 październik 2006.