

PIOTR HAŁOŃ*

Rynek energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, energia elektryczna, rynek energii elektrycznej

Streszczenie: W artykule przedstawiono dane ilościowe obrazujące produkcję energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w Polsce. Zaprezentowano elektrownie wodne, wiatrowe, wytwarzanie energii z biomasy stałej oraz biogazu. Omówiono mechanizmy promocji odnawialnych źródeł energii oraz uregulowania prawne dotyczące wytwarzania i obrotu energią elektryczną w Polsce.

1. Wstęp

Produkcja energii elektrycznej w Polsce zdominowana jest przez dużych producentów. Główne technologie wykorzystywane do produkcji tej energii, oparte są na paliwach kopalnych. Coraz więcej uwagi jednak poświęca się technologiom produkcji energii elektrycznej, opartym na wykorzystaniu odnawialnych zasobów energii pierwotnej. Wzrost udziału energii elektrycznej produkowanej w odnawialnych źródłach energii w bilansie paliwowo-energetycznym świata przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery i wód oraz redukcje ilości wytwarzanych odpadów. Dodatkowo wprowadzenie w Polsce z dniem 1 października 2005 roku rynku praw majątkowych spotęgowało rozwój technologii produkcji energii elektrycznej opartych na odnawialnych źródłach energii. Przełożyło się to na korzyści dla lokalnych społeczności – zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, stworzenie nowych miejsc pracy, promowanie rozwoju regionalnego, jak również oczywiste korzyści ekologiczne i ekonomiczne. W związku z powyższym wspieranie rozwoju tych źródeł stało się poważnym wyzwaniem.

* Mgr inż. Piotr Hałoń – Enion Energia Kraków.

2. Odnawialne źródła energii (OZE)

W ustawie Prawo energetyczne źródła energii odnawialnej zdefiniowano następująco: „Odnawialne źródło energii – źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także z biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych” (Ustawa, 1997).

Od roku 2004 produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii rośnie w porównaniu z rokiem wcześniejszym (w 2004 r. o 36,6%, w 2005 r. o 25,1% i w 2006 r. o 12,0%). Największy wzrost (z wyjątkiem roku 2005) odnotowano w odniesieniu do energii wiatru (w 2001 r. o 180%, w 2002 r. o 335,8%, w 2003 r. o 103,3%, w 2004 r. o 14,8%, w 2005 r. spadek o 4,8% i w 2006 r. wzrost o 89,0%). Wysoki wzrost (od 2004 r.) wystąpił też w odniesieniu do energii elektrycznej wytwarzanej z biomasy stałej (w 2004 r. o 92,5%, w 2005 r. o 82,2% i w 2006 r. o 32,3%). Również w przypadku energii elektrycznej wytwarzanej na bazie biogazu w omawianych latach ujawniła się tendencja wzrostowa (w 2001 r. o 35,5%, w 2002 r. o 14,3%, w 2003 r. o 16,7%, w 2004 r. o 46,7%, w 2005 r. o 35,4% i w 2006 r. o 43,9%) (*Energia...*, 2007). Tablice 1 i 2 przedstawiają odpowiednio ilości energii elektrycznej wytworzonej w źródłach odnawialnych na przestrzeni lat 2000–2006 oraz w roku 2007.

Dla systemów energetycznych szczególnie istotna jest przewidywalność produkcji energii elektrycznej. Produkcja energii opartej na zasobach odnawialnych charakteryzuje się różną przewidywalnością: np. z energii wiatru jest ona niska – kilkudniowa, z energii wody średnia – kilkutygodniowa, a z biomasy wysoka – roczna.

2.1. Energia wody

Produkcja energii elektrycznej wytworzonej w elektrowniach wodnych jest bardzo korzystna zarówno ze względu na ekologiczny, jak i ekonomiczny charakter, bowiem dostarcza ona ekologicznie czystej energii i reguluje stosunki wodne zwiększając retencję wód powierzchniowych, co polepsza warunki uprawy roślin oraz warunki zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę.

2.1.1. Energia spadku wody

Elektrownia wodna, to elektrownia produkująca energię elektryczną poprzez wykorzystanie energii spadku wody – najczęściej na zaporach wodnych. Działanie elektrowni wodnych jest dość proste. Woda z rzek spływa z wyżej położonych terenów takich, jak np. góry, czy wyżyny do zbiorników wodnych (mórz lub jezior)

Tablica 1

Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii w Polsce

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ogółem	2 332 000	2 783 000	2 767 000	2 250 000	3 074 401	3 847 332	4 309 928
Woda z tego:	2 106 000	2 325 000	2 279 000	1 671 000	2 081 739	2 201 115	2 042 324
elektrownie o mocy osiągalnej < 1 MW	298 000	239 000	262 000	242 000	273 457	358 195	247 947
elektrownie o mocy osiągalnej od 1 MW do 10 MW	422 000	532 000	585 000	431 000	616 931	504 188	566 558
elektrownie o mocy osiągalnej > 10 MW	1 386 000	1 554 000	1 432 000	998 000	1 191 351	1 338 732	1 227 819
Wiatr	5 000	14 000	61 000	124 000	142 319	135 470	256 077
Biomasa stała	190 000	402 000	379 000	399 000	768 180	1 399 470	1 851 407
w tym współspalanie					620 486	1 236 338	1 671 017
Biogaz, z tego:	31 000	42 000	48 000	56 000	82 163	111 277	160 120
biogaz z wysypisk odpadów	31 000	42 000	48 000	53 000	63 292	75 272	92 002
biogaz z oczyszczalni ścieków	0	0	0	2 000	18 097	35 388	66 654
biogaz pozostały	0	0	0	1 000	774	617	1464

Źródło: *Energia ze źródeł...*, 2007.

Tablica 2

Ilość energii elektrycznej wytworzonej w źródłach odnawialnych w roku 2007 na podstawie wydanych do 8 lutego 2008 roku świadectw pochodzenia – w rozbiu na poszczególne technologie wytwarzania

Rodzaj źródła OZE	Okres wytwarzania	
	01.01.2007–21.12.2007	
	Ilość energii [MWh]	Ilość ŚP [szt.]
Elektrownie na biomasę	491 737,182	47
Elektrownie na biogaz	122 689,7622	383
Elektrownie wiatrowe	356 768,5356	603
Elektrownie wodne	1 926 218,343	3475
Współspalanie	1 456 763,377	144
Łącznie	4 354 177,200	4652

Źródło: URE.

położonych np. na nizinach. Przepływ wody w rzece spowodowany jest różnicą energii potencjalnej wód rzeki w górnym i dolnym biegu. Energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną płynącej wody. Fakt ten wykorzystuje się właśnie w elektrowni wodnej, przepuszczając przez turbiny wodne, płynącą rzeką wodę.

W elektrowniach wodnych używa się kilku rodzajów turbin: Peltona, Kaplana, Francisa, Deriaza oraz Banki–Michella.

Elektrownie wodne można podzielić na:

- elektrownie z naturalnym dopływem wody (zbiornikowe i przepływowe);
- elektrownie szczytowo-pompowe.

Kolejnym podziałem elektrowni wodnych jest rozdział na elektrownie „duże” i „małe”, przyjmując, że małe elektrownie wodne (określane skrótem MEW) to te o mocy poniżej 5 MW (jest to umowna wartość). MEW są zaliczane do niekonwencjonalnych, odnawialnych i ekologicznych źródeł energii. Z kolei duże elektrownie wodne są do tego stopnia rozpowszechnione w świecie, że traktowane są często jako konwencjonalne źródło energii. W Polsce jest 18 dużych zespołów turbin zwanych elektrowniami wodnymi, m.in.:

- Elektrownia Żarnowiec – 716 MW (największa w Polsce),
- Elektrownia Porąbka-Żar – 500 MW,
- Elektrownia Solina – 200 MW,
- Elektrownia Wodna we Włocławku – 162 MW,
- Elektrownia Żydowo – 152 MW.

Największa na świecie elektrownia wodna znajduje się na granicy Brazylii i Paragwaju. Została wbudowana w tamę Itaipu na rzece Paranie. Jej moc to 12 600 MW, a produkuje rocznie 93,4 TWh energii elektrycznej. W roku 2008 została zakończona budowa elektrowni na Zaporze Trzech Przełomów w Chinach na rzece Jangcy. Trwa obecnie napełnianie zbiornika oraz wyposażanie elektrowni. Planowane zakończenie budowy to 2009 rok. Będzie to największa elektrownia wodna na świecie o mocy 18,2 GW (26 generatorów o mocy 700 MW każdy), produkcja roczna to 84,7 TWh energii elektrycznej.

2.2. Energia wiatru

Energia wiatru jest dziś powszechnie wykorzystywana zarówno w gospodarstwach domowych, jak i na szerszą skalę w elektrowniach wiatrowych. Stosowanie tego typu rozwiązań nie jest bardzo kosztowne, ze względu na niezbyt skomplikowaną budowę urządzeń i tanią eksploatację. Do przekształcenia energii kinetycznej wiatru w pracę służą silniki wiatrowe. Za pomocą wału połączone są one z generatorami prądu, gdzie wytwarzana jest energia elektryczna.

Według położenia osi wirnika w stosunku do kierunku przepływu wiatru silniki wiatrowe można podzielić na:

- o osi równoległej do kierunku przepływu (popularnie zwane wiatrakami),
- o osi prostopadłej do kierunku przepływu. Rozróżniamy tu 3 grupy:
 - o osi poziomej (silniki bębnowe),
 - o osi pionowej (silniki karuzelowe),
 - silniki rotorowe (Savoniusa).

Człowiek wykorzystuje energię wiatru od dawien dawna. Początkowo, wiatraki używane były do mielenia ziarna i pompowania wody. Egipcjanie 2000 lat p.n.e. wykorzystywali energię wiatru do napędu swoich łodzi. W Indiach 400 lat p.n.e. powstał pierwszy opis zastosowania wiatraku do transportowania wody, 200 lat p.n.e. w Chinach stosowano wiatraki w kształcie kołowrotów do nawadniania pól uprawnych. Na początku naszej ery wiatraki pojawiły się w Chinach oraz krajach basenu Morza Śródziemnego.

Tablica 3

Łączna moc (w MW) zainstalowana na największych rynkach od 2001 roku

Kraj	Moc zainstalowana w [MW]						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Niemcy	8743	11968	14612	16649	18428	20622	22247
USA	4245	4674	6361	6750	9149	11603	16818
Hiszpania	3550	5043	6420	8263	10027	11615	15145
Indie	1456	1702	2125	3000	4430	6270	8000
Chiny	406	473	571	769	1267	2604	6050
Dania	2456	2880	3076	3083	3122	3136	3125
Włochy	700	806	922	1261	1717	2123	2726
UK	525	570	759	889	1353	1963	2389
Holandia	523	727	938	1081	1219	1560	1746
SUMA	22604	28843	35784	41745	50712	61496	78246

Źródło: ARE SA.

W Polsce wiatry o największej prędkości występują w pasie wybrzeża morskiego, na Podhalu, na północnym Mazowszu i w północnej części Suwalszczyzny. Oznacza to, że na jednej trzeciej obszaru Polski występują korzystne warunki wiatrowe i uzasadnione jest eksploatowanie elektrowni wiatrowych. Na pozostałym obszarze Polski na znacznych wzniesieniach instalowanie elektrowni wiatrowych również może być uzasadnione. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Pol-

sce to ok. 280 MW (stan na 29.01.2008 r.) (*Energetyka wiatrowa...*). Wśród inwestycji wyróżnić można 3 profesjonalne projekty:

- Kisielice – 40,5 MW,
- Kamieńsk – 30 MW,
- Jagniątkowo – 30,6 MW.

Łącznie w Polsce zainstalowane są 142 turbiny różnej mocy. Średnia moc turbiny wynosi ok. 1,52 MW.

W ostatnich latach zauważyć można duży wzrost instalowania siłowni wiatrowych. Wpływ na to, podobnie jak na rozwój całego OZE, mają rosnące ceny energii konwencjonalnej.

2.3. Biomasa stała

Biomasa, to substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji.

Wykorzystanie biomasy dotyczy całego szeregu odnawialnych technologii energetycznych, obejmujących (Instytut Energetyki Odnawialnej, 2004):

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno opałowe z lasów, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne); spalanie biomasy może tu odbywać się:
 - w sposób bezpośredni – w paleniskach otwartych (ogniska) lub zamkniętych (piece, kotły),
 - przy wstępnej gazyfikacji w odrębnych gazyfikatorach, a następnie poprzez spalanie otrzymanego w ten sposób gazu palnego, np. w kotłach lub zasilanie nim silników spalinowych,
 - wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych),
 - fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego (bioetanolu) do paliw silnikowych,
 - beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego) w celu wytworzenia biogazu, a następnie spalanie biogazu w paleniskach kotłowych lub zasilanie nim silników spalinowych, napędzających np. generatory prądu elektrycznego.

Energia z biomasy stałej jest drugą pod względem udziału w produkcji energii elektrycznej w Polsce. W roku 2006 udział ten wyniósł 43%. W energii wytworzonej z wykorzystaniem biomasy stałej 90,3% pochodziło ze współspalania z innymi paliwami (*Energia...*, 2007).

Odpowiednio przetworzona biomasa nabiera wysokiej wartości jako paliwo. Wbrew popularnej opinii jest to paliwo wydajne; dwie tony suchej biomasy, czy to słomy czy drewna, są równoważne energetycznie tonie węgla kamiennego. Wartości opałowe produktów biomasy na tle paliw konwencjonalnych wynoszą:

- słoma żółta 14,3 MJ/kg,
- słoma szara 15,2 MJ/kg,
- drewno odpadowe 13 MJ/kg,
- etanol 25 MJ/kg.

Natomiast wartość opałowa węgla kamiennego, to średnio około 25 MJ/kg.

Szczególnie cenne energetycznie są słomy rzepakowa, bobkowa i słonecznikowa, zupełnie nieprzydatne w rolnictwie. Aby jednak biomasa pochodzenia rolniczego mogła być paliwem dla elektroenergetyki, musi spełniać kilka kryteriów, do których zalicza się:

- względnie stabilny skład chemiczny (+/- 5%),
- względnie stabilną wartość opałową (+/- 5%),
- ograniczoną do minimum zawartość chloru i siarki palnej,
- temperaturę topliwości popiołu powyżej 1000° C,
- formę akceptowalną dla kotłów parowych: pył (kotły pyłowe) lub granulaty (kotły rusztowe lub fluidalne).

Biomasa jest źródłem wykorzystywanym głównie do produkcji energii cieplnej w obiektach małej i średniej mocy w generacji rozproszonej (indywidualne piece i lokalne kotłownie) oraz do produkcji energii elektrycznej w kondensacyjnych kotłach węglowych elektrociepłowni dużych mocy w procesie współspalania. W przyszłości duże znaczenie będzie miała produkcja energii elektrycznej i cieplnej w jednym procesie technologicznym, czyli tzw. kogeneracji. To właśnie z wykorzystaniem tego źródła energetyka odnawialna wiąże największe nadzieje.

2.4. Biogaz

Biogaz, to gaz składający się głównie z metanu i dwutlenku węgla, uzyskiwany w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Ze względu na sposób pozyskiwania, wyodrębnia się (*Biogazownie rolnicze...*):

- gaz wysypiskowy, uzyskiwany w wyniku fermentacji odpadów na składowiskach,
- gaz z osadów ściekowych, wytwarzany w wyniku beztlenowej fermentacji szlamu kanalizacyjnego,
- pozostałe biogazy, takie jak biogaz otrzymywany w wyniku beztlenowej fermentacji odchodów zwierzęcych, odpadów w rzeźniach, browarach i z innej działalności w przetwórstwie rolno-spożywczym.

Skład biogazu:

- metan, CH₄ 55–75%
- dwutlenek węgla, CO₂ 24–45%
- azot, N₂ 0–0,3%
- wodór, H₂ 1–5%
- siarkowodór, H₂S 0–3%
- tlen, O₂ 0,1–0,5%

W Polsce w 2006 roku energia elektryczna wytworzona z biogazu niemal w całości pochodziła z biogazu wysypiskowego (57,5%) i biogazu z osadów ściekowych (41,6%). W ogólnym rozrachunku OZE, biogaz stanowił 3,7% (*Energia...*, 2007).

Odpady organiczne ulegające procesowi biodegradacji są głównym składnikiem odpadów komunalnych. Na składowiskach panują warunki beztlenowe, co sprzyja powstawaniu biogazu w procesie fermentacji metanowej. Z jednej tony odpadów, przy odpowiednich warunkach, można otrzymać 400–500 m³ gazu wysypiskowego. Proces fermentacji metanowej wymaga odpowiednich warunków, tj. wilgotności, rodzaju i gęstości (ubicia) odpadów. Dlatego też, przyjęć można, że z jednej tony otrzymamy 200 m³ gazu. W Polsce zasoby metanu, które można pozyskać ze składowisk, szacuje się na 135–145 mln m³ rocznie (Oleszkiewicz, 1999).

Nie odprowadzony biogaz stanowi realne zagrożenie: wybuchowe, zanieczyszczenia wód, samozapłonu, zanieczyszczenia powietrza. Dlatego też dla każdego składowiska odpadów powinno być zapewnione odgazowanie w sposób kontrolowany.

Gaz wysypiskowy można wykorzystywać w silnikach gazowych napędzających prądnice lub w kotłach gazowych. Wykorzystanie biogazu do produkcji energii elektrycznej następuje w silnikach iskrowych.

W Polsce jest zainstalowanych blisko 3200 oczyszczalni (1700 oczyszczalni przemysłowych i prawie 1500 komunalnych oczyszczalni ścieków). Europejskie Centrum Energii Odnawialnej (EC BREC) szacuje, że z 1 m³ osadu ściekowego, zawierającego 4–5% suchej masy, można uzyskać od 10 do 20 m³ biogazu.

Najsprawniej produkcja biogazu z oczyszczalni przebiega w oczyszczalniach biologicznych, które są instalowane w dużej części przemysłowych oczyszczalni, jak i we wszystkich komunalnych oczyszczalniach ścieków. Te ostatnie mają znaczne zapotrzebowanie na energię cieplną oraz energię elektryczną, dlatego też wykorzystanie energetyczne biogazu ma tutaj istotne znaczenie w szacowaniu rentowności tych zakładów. Ze względów ekonomicznych, proces ten jest opłacalny tylko w większych oczyszczalniach.

3. Mechanizmy promocji odnawialnych źródeł energii

3.1. Wytyczne dotyczące ochrony środowiska

W roku 1994 Komisja Europejska przyjęła wspólnotowe wytyczne dotyczące pomocy państwa na rzecz ochrony środowisk (Dz. U. C72 z 10.03.1994 r. s. 3). Według Komisji Europejskiej (KE) ochrona środowiska przyrodniczego to każde działanie zmierzające do naprawienia szkody lub zapobiegania wyrządzeniu szkody fizycznemu otoczeniu lub zasobom naturalnym, bądź zachęcanie do racjonalnego wykorzystywania tych zasobów. Od czasu przyjęcia wytycznych nastąpiły zmiany w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego z inicjatywy Państw Członkowskich i Wspólnoty oraz na poziomie ogólnosiwiatowym, w szczególności w następstwie przyjęcia Protokołu z Kyoto. Państwa Członkowskie udzielają pomocy w sektorach gospodarki, na przykład w sektorze energetycznym, który jako cała gałąź przemysłu, jest w czołówce emitentów do atmosfery dwutlenku węgla. Uznano, że środki służące oszczędzaniu energii oraz wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest działaniem mającym na celu ochronę środowiska.

3.2. Wprowadzenie przez Polskę tzw. zielonych certyfikatów

Rząd polski jako podstawowe wsparcie dla odnawialnych źródeł energii wprowadził wariant wykorzystujący mechanizmy rynkowe w postaci zielonych certyfikatów. Jednocześnie istnieje możliwość skorzystania z innych wariantów pomocy, jak na przykład w zakresie inwestycyjnym.

Dyrektywa zakłada osiągnięcie do 2010 roku 20% udziału energii wytworzonej ze źródeł odnawialnych w stosunku do całkowitego zużycia energii elektrycznej w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Z uwagi na nierównomierne rozmieszczenie zasobów źródeł energii odnawialnej jej udział w docelowym całkowitym zużyciu energii elektrycznej w poszczególnych krajach został zróżnicowany. Traktat akcesyjny zakłada osiągnięcie przez Polskę do 2010 roku 10,4% udziału ze źródeł odnawialnych w stosunku do całkowitego zużycia energii elektrycznej.

Uszczegółowieniem uregulowań wynikających z Prawa energetycznego było Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy obowiązujące od 9 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Rozporządzenie, 2004) zmienione Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 3 listopada 2006 roku (Rozporządzenie, 2006) oraz kolejnym z dnia 14 sierpnia 2008 roku (Rozporządzenie, 2008). Progi procentowe energii elektrycznej z OZE, wynikającej ze świadectw pochodzenia, które powinny być umorzone przez zobowiązane podmioty, w całkowitej rocznej sprzedaży odbiorcom końcowym wynoszą:

- w roku 2008: 7,0%,
- w roku 2009: 8,7%,
- w latach 2010–2012: 10,4%,
- w roku 2013: 10,9%,
- w roku 2014: 11,4%,
- w roku 2015: 11,9%,
- w roku 2016: 12,4%,
- w roku 2017: 12,9%.

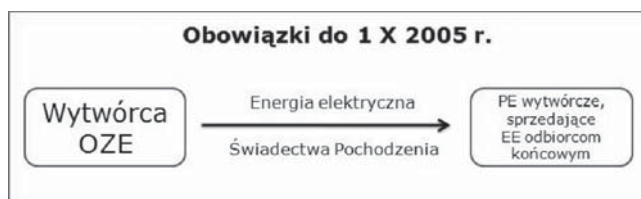
4. Funkcjonowanie rynku praw majątkowych

4.1. System obrotu prawami majątkowymi

Historia energii elektrycznej produkowanej w źródłach odnawialnych zaczyna się od uzyskania koncesji na prowadzenie działalności związanej z wytwarzaniem energii wydawanej przez Prezesa URE (Ustawa, 1997).

Artykuł 54 ustawy Prawo energetyczne poświęcony został określeniu szczegółowych zasad, jakie muszą spełnić osoby zajmujące się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji określonych w przepisach tegoż artykułu, a w szczególności osoby te zobowiązane są mieć kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez komisje kwalifikacyjne.

Przed uruchomieniem rynku praw majątkowych (PM) (przed 1 października 2005 roku), producenci energii odnawialnej sprzedawali do kontrahentów energię elektryczną tzw. „zieloną”. Do tego rodzaju energii dołączany był certyfikat w postaci świadectwa pochodzenia, wystawionego przez Prezesa Urzędu Regulacji Rynku (URE), potwierdzający wytworzenie tej energii w odnawialnym źródle energii. Taki model rynku przedstawiono na rysunku 1.

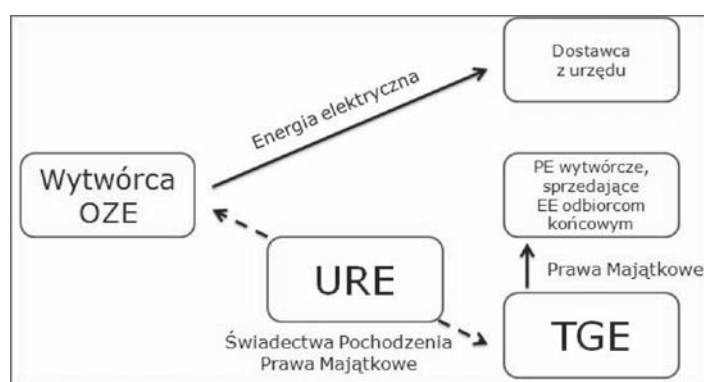


Rys. 1. Struktura rynku praw majątkowych przed 1 października 2005 r.

Źródło: opracowanie własne.

Oczywiście jednostkowa cena takiej energii była odpowiednio wyższa od energii pochodzącej ze źródeł konwencjonalnych, osiągając średnią cenę 250 zł/MWh. Cena energii odnawialnej determinowana była poprzez wytyczne Prezesa URE pu-

blikowanej w celu kalkulacji taryf dla energii elektrycznej przedsiębiorstw dystrybucyjnych, zawierające średnią cenę zakupu energii „zielonej” na rynku konkurencyjnym. Obowiązek poddawany był kontroli przez Prezesa URE w oparciu o posiadane i przekazane w celu umorzenia Świadczenia Pochodzenia OZE oraz dopełnieniem zapisów w Prawie energetycznym mówiącym o zobligowaniu podmiotów zobowiązanych do zakupu na rynku oferowanej energii odnawialnej. Model rynku praw majątkowych po 1 października 2005 roku wygląda nieco inaczej. Rysunek 2 przedstawia uproszczoną jego strukturę.



Rys. 2. Struktura rynku praw majątkowych po 1 października 2005 r.

Uwagi: URE – Urząd Regulacji Rynku; TGE – Towarowa Giełda Energii

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku produkcji energii w źródłach wytwórczych otrzymujemy dwa produkty: energię elektryczną oraz świadectwo pochodzenia energii (zwane dalej: ŚP). Przedsiębiorstwo energetyczne mające koncesję na obrót energią elektryczną, zobowiązane jest do zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii, przyłączonych do sieci znajdujących się w obszarze działania sprzedawcy z urzędu. Zakup ten odbywa się po średniej cenie sprzedaży energii elektrycznej w poprzednim roku kalendarzowym. Szczegółowe zasady mówiące o uzyskiwaniu świadectw pochodzenia, będących potwierdzeniem wytworzenia energii elektrycznej, zostały zawarte w artykule 9e ustawy Prawo energetyczne (Ustawa, 1997). Świadectwo pochodzenia wydaje Prezes Urzędu Regulacji Energetyki na wniosek przedsiębiorstwa energetycznego, zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii, złożony za pośrednictwem operatora systemu elektroenergetycznego w terminie 14 dni od dnia otrzymania wniosku. Przykładowe Świadectwo Pochodzenia zostało przedstawione na rysunku 3.

Taki dokument wytwórca przedkłada operatorowi systemu przesyłowego w terminie 45 dni od dnia zakończenia okresu wytwarzania danej ilości energii elektrycznej objętej wnioskiem, który potwierdza dane dotyczące ilości energii elektrycznej wytworzonej na podstawie wskazań urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych.


 PREZES
 URZĘDU REGULACJI ENERGETYKI

Warszawa, dnia 25 r.

ŚWIADECTWO POCHODZENIA
 Nr PL.0022996/ /05/ /2009

Zaświadcza się, że niżej wymieniona ilość energii elektrycznej
 została wytworzona w odnawialnym źródle energii.

Rodzaj źródła: elektrownia wodna
 Moc zainstalowana: 0,270 MW
 Lokalizacja źródła:
 Wytwórca:

Okres wytworzenia energii: 1 r. – 31 r.

Ilość energii elektrycznej objęta świadectwem:
51,770 MWh

Niniejsze świadectwo zostało wydane zgodnie z art. 9e ust. 1-5a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.) w związku z art. 217 § 1 i § 2 pkt 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.).

Prezes
 Urzędu Regulacji Energetyki

z upoważnienia

DYREKTOR
 DEPARTAMENTU PRZEJAZDU ENERGETYCZNEGO
Zdzisław Muras

Adnotacja
 o opłacie skarbowej:

Uiszczono opłatę skarbową w wysokości 17 zł
 w dniu 11 lutego 2009 r.
 na rachunek 5410501508000000550030049

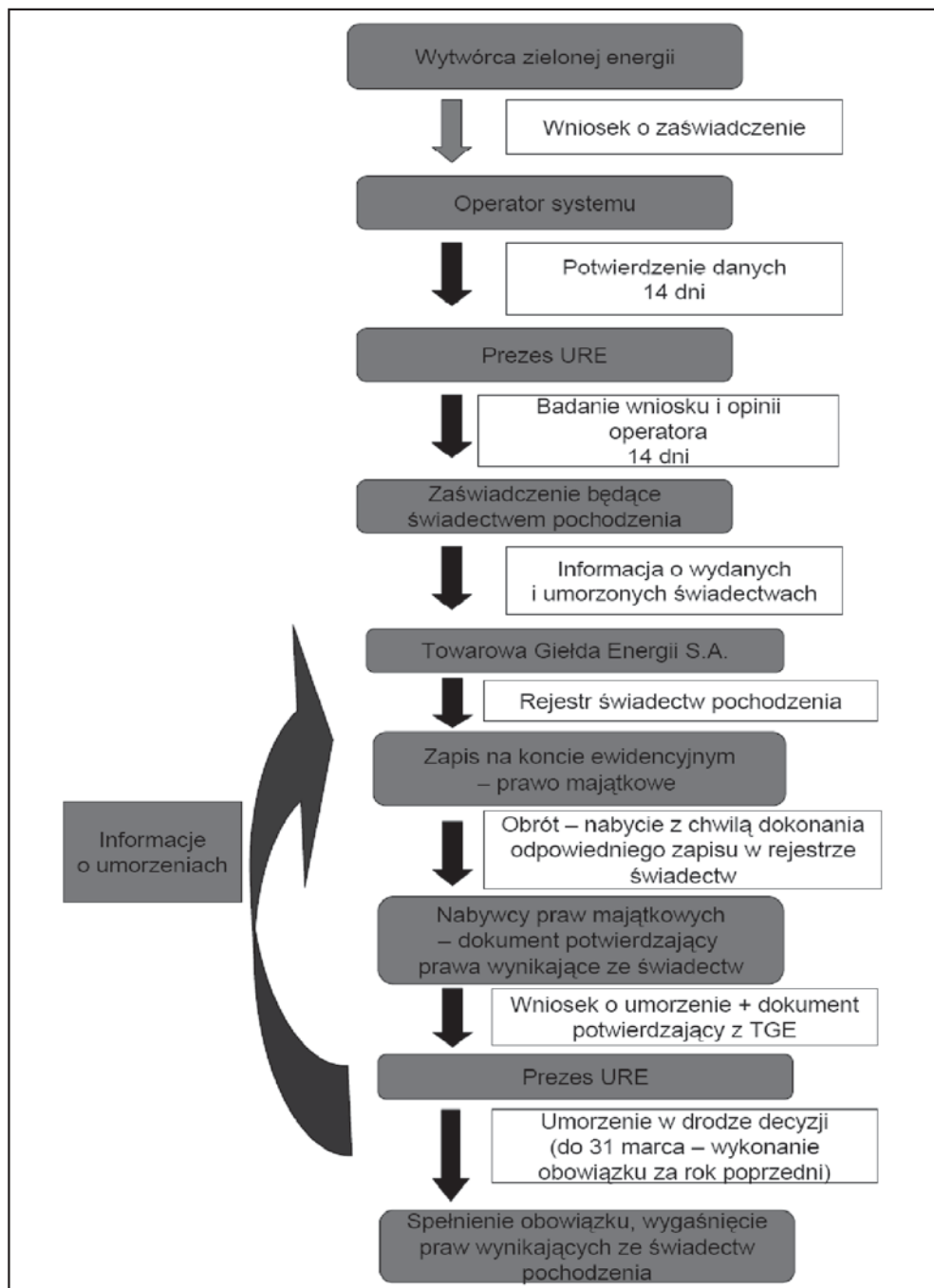

 STARSZY SPECJALISTA
J. Kowalski
Urząd Regulacji Energetyki

Rys. 3. Przykład Świadectwa Pochodzenia wydanego przez Prezesa URE

Źródło: opracowanie własne.

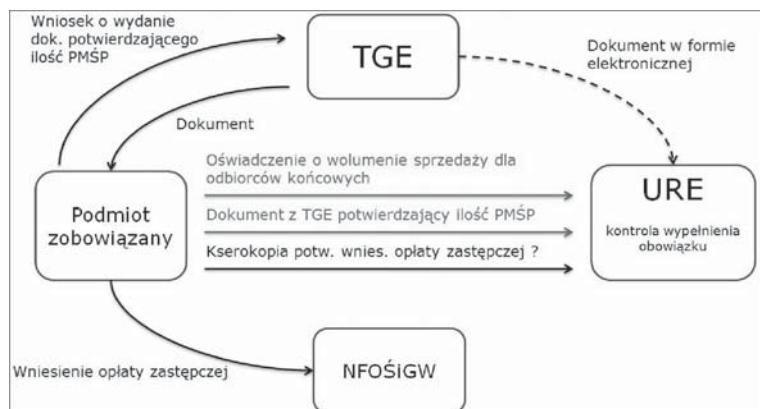
Rysunek 4 przedstawia poszczególne czynności wykonywane przez podmioty powiązane z rynkiem praw majątkowych oraz dokumenty w obiegu handlowym.

Zgodnie z polskim Prawem energetycznym przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem i sprzedające tę energię odbiorcom końcowym zobowiązane są uzyskać i przedstawić do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki określoną w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki ilość świadectw pochodzenia, będących potwierdzeniem wytworzenia energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii. Schemat rozliczania obowiązków przedstawiony został na rysunku 5.



Rys. 4. Schemat obiegu informacji na rynku praw majątkowych

Źródło: Prowadzenie Rejestru Świadectw Pochodzenia. Materiały informacyjne TGE S.A.



Rys. 5. Rozliczanie obowiązku do 31 marca

Źródło: opracowanie własne.

Jeżeli podmiot zobowiązany nie dokona zakupu stosownej ilości ŚP zobligowany jest uiścić opłatę zastępczą do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, obliczoną w sposób określony w Prawie energetycznym, w której algorytmie zawarta jest cena odniesienia skalkulowana na podstawie rzeczywistych kosztów, zazwyczaj średnia cena zakupu na rynku konkurencyjnym. Cena ta powinna w naturalny sposób wyznaczać górną granicę cen PM na rynku. Z jednej strony zobowiązanie to w sposób naturalny powinno rozwiązywać sprawę płynności rynkowej produktu, ale z drugiej strony oferty PM nie mogą sztucznie zawyżać cen, ponieważ narażają się na brak kontrahentów wnoszących opłaty zastępcze zamiast nabywania PM.

5. Podsumowanie

Wprowadzenie z dniem 1 października 2005 roku rynku praw majątkowych z energii wyprodukowanej w odnawialnych źródłach energii w znacznym stopniu przyczyniło się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych. Przekłada się to bezpośrednio na poprawę stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. Wprowadzony przez Rząd Polski rynek praw majątkowych został uruchomiony w zakładanym terminie, a co najważniejsze, osiągnął zamierzone cele, dając ustawodawcom gwarancje wypełnienia zapisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach w sposób rzetelny, a uczestnikom systemu uniwersalne narzędzie do obrotu prawami majątkowymi. Producenci energii odnawialnej otrzymują za wytwó-

rzoną energię należność z dwóch źródeł: stałą z góry określoną płatność za wytworzoną energię elektryczną konwencjonalną oraz przychód od sprzedaży zielonych certyfikatów, których cena jest pośrednio określona przez poziom opłaty zastępczej. Daje to wytwórcom gwarancje stabilnej przyszłości, a inwestorom impuls do podejmowania decyzji o rozpoczęciu nowych inwestycji. Rynek praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii został rozsądnie zaplanowany i skrupulatnie wprowadzony w życie. Przykładem tego jest fakt, iż do dnia dzisiejszego nie przeprowadzono żadnych zmian czy usprawnień do funkcjonującego modelu. Po sukcesie rozwiązania dla wprowadzonego modelu rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii polski rząd wprowadził w połowie 2007 roku kolejny system wsparcia w postaci modelu rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej wyprodukowanej w wysokosprawnej kogeneracji. Dla tego rynku powstały dwa rejestry: pierwszy dla uczestników posiadających jednostki wytwórcze opalane gazem oraz drugi dla uczestników posiadających jednostki opalane pozostałymi paliwami.

Do chwili uruchomienia rynku PM producenci energii odnawialnej sprzedawali do kontrahentów energię elektryczną, tzw. zieloną, uzyskując cenę jednostkową za MW wyprodukowanej energii. Niejednokrotnie cena ta nie była odpowiednio skorelowana z kalkulacją rentowności przedsięwzięcia i oderwana od rzeczywiście poniesionych nakładów inwestycyjnych. Dzięki wprowadzeniu rynku PM przychody ze sprzedaży energii elektrycznej wytworzonej w OZE zostały rozdzielone na dwa strumienie:

- przychody ze sprzedaży energii elektrycznej fizycznej,
- przychody ze sprzedaży praw majątkowych do ŚP – OZE.

Operacja ta miała na celu:

- zagwarantowanie producentowi zbytu energii poprzez nałożenie obowiązku na Operatora Sieci Dystrybucyjnej, na którego terenie działania znajdował się dany producent, do odbioru wprowadzonej do sieci elektroenergetycznej energii,
- wyrównanie szans działania na rynku wszystkim podmiotom zainteresowanym,
- optymalizację sprzedaży/zakupu PM ŚP poprzez wprowadzenie konkurencyjności pomiędzy różnymi technologiami stosowanymi w OZE,
- niekontrolowane dzielenie świadectw pochodzenia przez dostawców energii elektrycznej,
- zlikwidowanie patologii rynkowej w postaci wielokrotnego obrotu fakturami na zakup energii elektrycznej wytworzonej w OZE.

Zgodnie z polskim Prawem energetycznym przedsiębiorstwa energetyczne, zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem i sprzedające tę energię odbiorcom końcowym, zobowiązane są uzyskać i przedstawić do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki określoną w Rozporządzeniu Ministra

Gospodarki ilość świadectw pochodzenia, będących potwierdzeniem wytworzenia energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii. Jeżeli podmiot zobowiązany nie dokona zakupu stosownej ilości ŚP zobligowany jest uiścić opłatę zastępczą, obliczoną w sposób określony w Prawie energetycznym, w której algorytmie zawarta jest cena odniesienia skalkulowana na podstawie rzeczywistych kosztów, zazwyczaj średnia cena zakupu na rynku konkurencyjnym. Cena ta powinna w naturalny sposób wyznaczać górną granicę cen PM na rynku. Z jednej strony zobowiązanie to w sposób naturalny powinno rozwiązywać sprawę płynności rynkowej produktu, ale z drugiej strony oferty PM nie mogą sztucznie zawyżać cen, ponieważ narażają się na brak kontrahentów, wnoszących opłaty zastępcze zamiast nabywania PM.

Bibliografia

- Biogazownie rolnicze w Polsce* [online]. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Dostępny w Internecie: <http://www.minrol.gov.pl>.
- Energetyka wiatrowa w Polsce* [online]. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej. Dostępny w Internecie: http://www.psew.pl/w_polsce.htm.
- Energia ze źródeł odnawialnych w 2006 r.* 2007. Warszawa: GUS. ISSN 1898-4347.
- Instytut Energetyki Odnawialnej. 2004. *Bioenergia: wykorzystanie zasobów biomasy do produkcji ciepła, energii elektrycznej i paliw transportowych*.
- Oleszkiewicz J. 1999. *Eksploatacja składowiska odpadów*. Kraków: Lem Projekt. ISBN 83-911819-0-1.
- Prowadzenie Rejestru Świadectw Pochodzenia (ŚP). Rozliczenia Rejestru ŚP i Obrotu Praw Majątkowych wynikających ze ŚP*. Materiały informacyjne TGE S.A.
- Rozporządzenie [2004] Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii. Dz. U. z 2004 r. nr 267, poz. 2656.
- Rozporządzenie [2006] Ministra Gospodarki z dnia 3 listopada 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii. Dz. U. z 2006 r. nr 205, poz. 1510.
- Rozporządzenie [2008] Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. Dz. U. z 2008 r. nr 156, poz. 969.
- Ustawa [1997] z dnia 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne*, tekst jednolity. Dz. U. z 2006 r., nr 89, poz. 625 z późn. zm.

The Market of Electricity of Renewable Resources

Summary: The article shows the quantity data depicting the production of electricity achieved from renewable resources in Poland. Hydroelectric power stations, wind power sta-

tions, producing energy from solid biomass and biogas. The promotion mechanism of renewable energy have been discussed here along with the laws regulating the production and sales of electricity in Poland

Key words: renewable resources of energy, electricity, market of electricity
