

Józef PASKA*, Tomasz SURMA**

Rozwój energetyki odnawialnej a gospodarka

STRESZCZENIE. Wykorzystanie odnawialnych zasobów energii jest jednym z istotnych komponentów rozwoju zrównoważonego, przynoszącym wymierne efekty gospodarcze, ekologiczne oraz społeczne. Wzrost udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej stał się ważnym celem Unii Europejskiej. Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych określiła cele produkcji energii z wykorzystaniem zasobów odnawialnych do roku 2020 dla wszystkich krajów Unii Europejskiej. Ambicją Unii Europejskiej jest, aby w 2020 roku 20% końcowego zużycia energii brutto pochodziło ze źródeł odnawialnych. Ten wspólnotowy cel podzielono pomiędzy poszczególne kraje członkowskie, przypisując im w dyrektywie 2009/28/WE zobowiązujące ramy dla promowania energii ze źródeł odnawialnych. Bazując na dyrektywie, rządy poszczególnych państw członkowskich przyjęły mechanizmy wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. Mechanizmy te przyczyniają się do wzrostu mocy zainstalowanej źródeł odnawialnych, generując jednocześnie koszty dla uczestników rynku energii. Z drugiej strony rozwój energetyki odnawialnej niesie ze sobą wymierne korzyści gospodarcze. Wzrost cen energii elektrycznej dla odbiorców końcowych wpływa na stan gospodarki i ograniczenie działalności przemysłów energochłonnych. W praktyce zazwyczaj rozwój energetyki odnawialnej jest kwestionowany przez uwzględnienie tylko i wyłącznie tego oddziaływania, nie biorąc pod uwagę innych efektów gospodarczych, środowiskowych oraz społecznych. W artykule przedstawiono politykę promocji wykorzystania odnawialnych zasobów energii oraz wybrane aspekty kosztów i korzyści rozwoju energetyki odnawialnej.

SŁOWA KLUCZOWE: odnawialne źródła energii, korzyści i koszty, polityka energetyczna, rynek energii

* Prof. dr hab. inż. – Instytut Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

** Dr inż. – Vestas Wind Systems A/S.

Wprowadzenie

Ambicją Unii Europejskiej jest, aby w 2020 roku 20% końcowego zużycia energii brutto pochodziło ze źródeł odnawialnych. Ten wspólnotowy cel podzielono pomiędzy poszczególne kraje członkowskie, przypisując im w dyrektywie 2009/28/WE zobowiązujące ramy dla promowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa 2009). Bazując na dyrektywie, rządy poszczególnych państw członkowskich przyjęły mechanizmy wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. Mechanizmy te przyczyniają się do wzrostu mocy zainstalowanej źródeł odnawialnych, generując jednocześnie koszty dla uczestników rynku energii. Z drugiej strony rozwój energetyki odnawialnej niesie ze sobą wymierne korzyści gospodarcze.

Tym samym często wspólnotowa oraz krajowe polityki w zakresie promowania energii ze źródeł odnawialnych budzą kontrowersje oraz są przyczyną dyskusji dotyczących korzyści i kosztów rozwoju energetyki odnawialnej. Jej podłożem są między innymi częste rozbieżności interesów prywatnych i publicznych. Nie ma wątpliwości, że na obecnym poziomie rozwoju niektóre technologie odnawialnych źródeł energii są kosztowne, a bez wsparcia energetyka odnawialna nie byłaby w stanie konkurować z funkcjonującymi w systemie elektroenergetycznym źródłami wytwarzania energii. Niemniej jednak błędnym jest stwierdzenie, że rozwój energetyki odnawialnej wiąże się tylko z kosztami i zwiększeniem rachunku za energię dla odbiorców końcowych. Wzrost cen energii elektrycznej dla odbiorców końcowych wpływa na stan gospodarki i ograniczenie działalności przemysłów energochłonnych. W praktyce zazwyczaj rozwój energetyki odnawialnej jest kwestionowany przez uwzględnienie tylko i wyłącznie tego oddziaływania, nie biorąc pod uwagę innych efektów gospodarczych, środowiskowych oraz społecznych (Oszytko, Richter 2012).

Jednocześnie warto zwrócić uwagę, że pomimo ambicji poszczególnych krajów w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej światowy bilans energetyczny pozostaje zdominowany przez paliwa kopalne, także wspierane subsydiami. Według Międzynarodowej Agencji Energii osiągnęły one poziom 520 mld USD w roku 2011, tj. sześciokrotnie więcej niż subsydia dla energetyki odnawialnej, rosnąc o 30% w porównaniu do roku 2010 (World Energy Outlook 2012). Istotny wpływ na koszty i korzyści rozwoju energetyki odnawialnej mają ceny paliw i energii oraz koszty pochodne, związane z funkcjonowaniem rynku energii. Wysokie ceny paliw wpływają na rozwój inwestycji w zakresie źródeł odnawialnych, dla przykładu wzrost cen paliw produktów ropopochodnych w latach 2003–2008 wpłynął na wzrost inwestycji z 29 mld USD w roku 2004 do 150 mld w roku 2008, z czego około jedna trzecia w UE (New Energy Finance 2009).

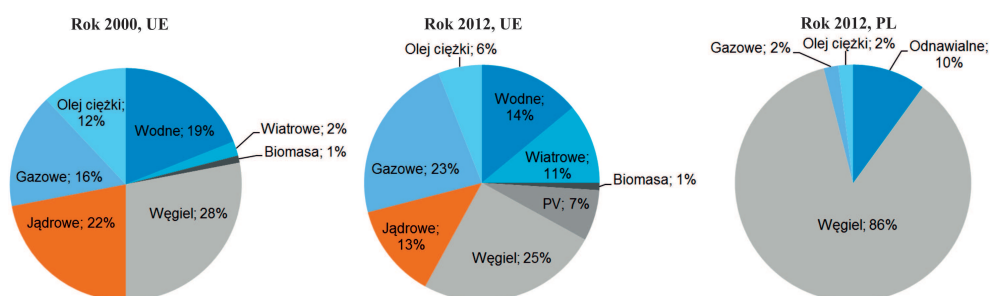
Równocześnie inwestycje i zapotrzebowanie na technologie przyczyniają się do zmniejszenia kosztów wytwarzania energii w źródłach odnawialnych (Projected cost... 2010). I choć twierdzenie, że w ciągu najbliższych lat źródła odnawialne mogą skutecznie i z korzyścią zastąpić wykorzystanie paliw kopalnych nie jest na obecnym etapie rozwoju tych technologii właściwe, jednak obserwując stale rosnące ceny paliw kopalnych oraz postęp technologiczny w zakresie źródeł odnawialnych i zmniejszenie kosztów produkcji energii w tych źródłach, w perspektywie długoterminowej źródła te mogą stanowić istotny składnik

bilansu wytwarzania energii elektrycznej oraz być elementem ograniczenia wahań cen paliw kopalnych w przyszłości.

1. Obecny rozwój energetyki odnawialnej oraz koszty wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych

Moc zainstalowana źródeł energii elektrycznej w Unii Europejskiej wynosi około 931 600 MW, w tym 227 877 MW to elektrownie węglowe, 214 993 MW – elektrownie gazowe, 126 354 MW – energetyka wodna, 120 261 MW – elektrownie jądrowe, 105 696 MW – elektrownie wiatrowe, 70 880 MW – elektrownie słoneczne, w tym 68 990 źródeł fotowoltaiczne (PV), 50 548 MW – elektrownie wykorzystujące paliwa ropopochodne, 7315 MW – elektrownie na biomasę, 3854 MW – źródła wykorzystujące odpady komunalne, 2030 MW – źródła wytwórcze wykorzystujące torf, 1487 MW – źródła geotermalne, oraz poniżej 1000 MW – pozostałe (Wind... 2013).

Na rysunku 1 przedstawiono strukturę mocy zainstalowanej elektrowni w UE w roku 2000 oraz 2012, a także dla porównania obecną strukturę bazy wytwórczej w Polsce.

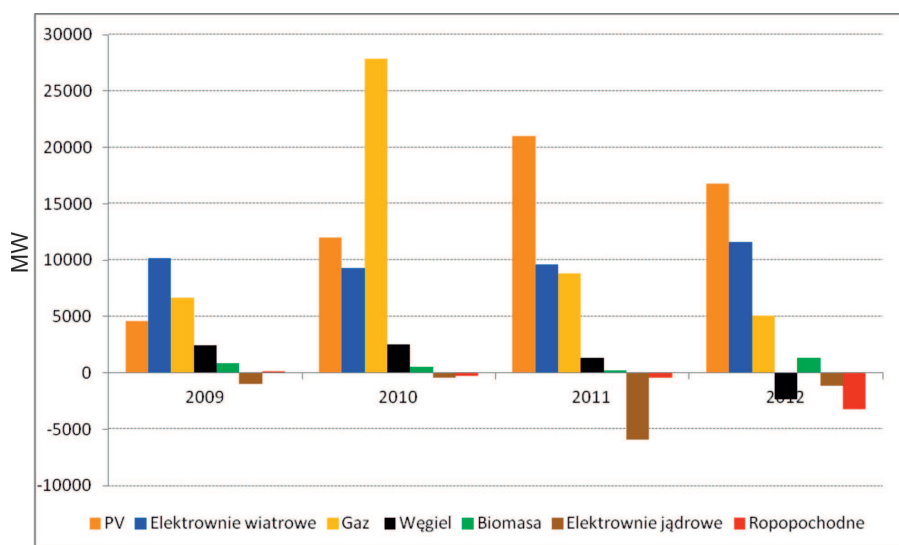


Rys. 1. Struktura mocy zainstalowanej źródeł wytwórczych w Unii Europejskiej i w Polsce

Fig. 1. Installed capacity structure of generating sources in the European Union and Poland

W ostatnich latach dynamicznie rozwijają się źródła odnawialne oraz źródła wykorzystujące gaz ziemny, jednocześnie obserwuje się tendencje redukcji mocy elektrowni jądrowych oraz zmniejszenie dynamiki przyrostu mocy źródeł wykorzystujących węgiel kamienny oraz produkty ropopochodne. Na rysunku 2 przedstawiono przyrost mocy zainstalowanej (nowe moce) w UE w latach 2009–2012, MW. Na rysunku pominięto źródła o sumarycznej mocy zainstalowanej poniżej 1000 MW.

W Polsce, jak dotąd, zainstalowano łącznie około 4700 MW w źródłach odnawialnych, co stanowi około 11% mocy zainstalowanej systemu elektroenergetycznego. Energetyka odnawialna rozwija się dzięki przyjętemu systemowi wsparcia, jakim jest w Polsce



Rys. 2. Przyrost mocy zainstalowanej w krajach UE w latach 2009–2012

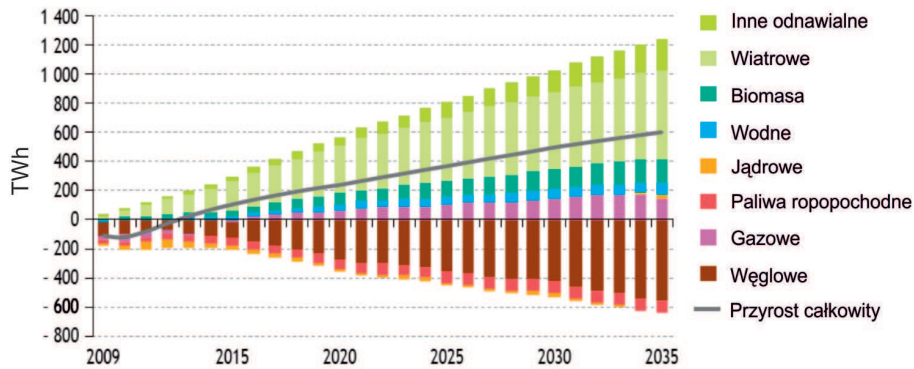
Fig. 2. New capacity installed in the EU Member States, 2009–2012

system świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w źródłach odnawialnych. W Polsce w ostatnim roku wytworzono około 16,3 TWh energii elektrycznej z wykorzystaniem zasobów odnawialnych. Prognozy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce zakładają zwiększenie mocy zainstalowanej źródeł odnawialnych do 10 335 MW w roku 2020 i jednocześnie zwiększenie produkcji energii elektrycznej do poziomu ponad 32 TWh (Pluta i in. 2012). Spodziewany rozwój jest związany z realizacją zobowiązań dyrektywy 2009/28/WE. Na rysunku 3 przedstawiono przewidywany przyrost produkcji energii elektrycznej z nowych źródeł w UE do roku 2035 (World Energy Outlook 2012).

Dane przedstawione na rysunku 3 wskazują, że energetyka odnawialna stała się priorytetem w strategiach energetycznych wielu krajów członkowskich UE.

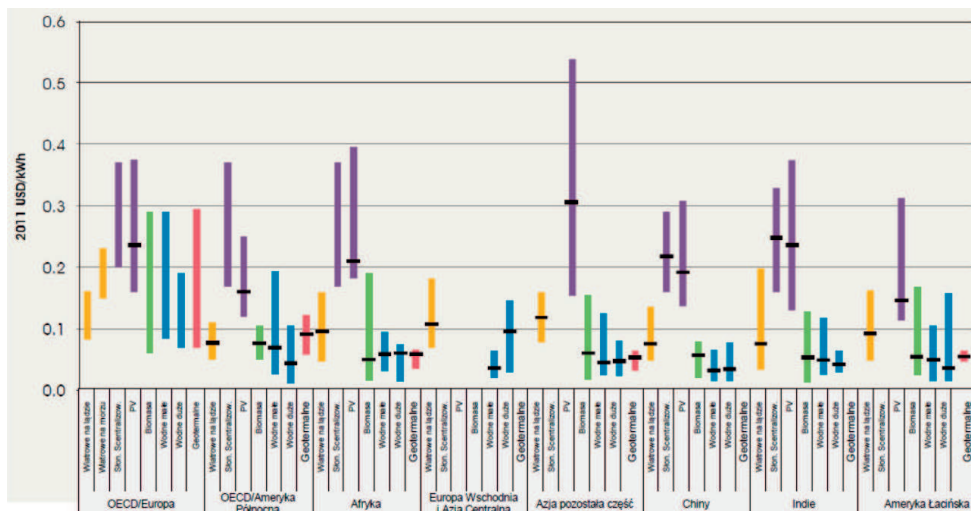
Jednocześnie, podczas prac nad ewolucją systemów wsparcia, jest podnoszone pytanie jak długo jeszcze energetyka odnawialna będzie potrzebować wsparcia oraz jakie są koszty produkcji energii elektrycznej w poszczególnych technologiach źródeł odnawialnych. W ostatnim czasie Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej opublikowała wyniki badań obecnych kosztów energii ze źródeł odnawialnych oraz perspektywy ich redukcji do roku 2020. Na rysunku 4 przedstawiono uśredniony (równoważny) koszt wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) dla poszczególnych technologii źródeł odnawialnych z podziałem na regiony świata, natomiast na rysunku 5 perspektywy obniżenia kosztów wytwarzania do roku 2020, które pomagają w ocenie szansy urynkwienia się poszczególnych technologii źródeł odnawialnych (Renewable... 2013).

Analizy Agencji wskazują, że w przypadku większości technologii istnieje potencjał obniżenia kosztów wytwarzania energii elektrycznej. W opracowaniu wskazano także, że po roku 2020 istnieje duże prawdopodobieństwo urynkwienia się niektórych technologii, przy



Rys. 3. Prognozowany przyrost produkcji energii elektrycznej w nowych jednostkach wytwórczych w UE do roku 2035

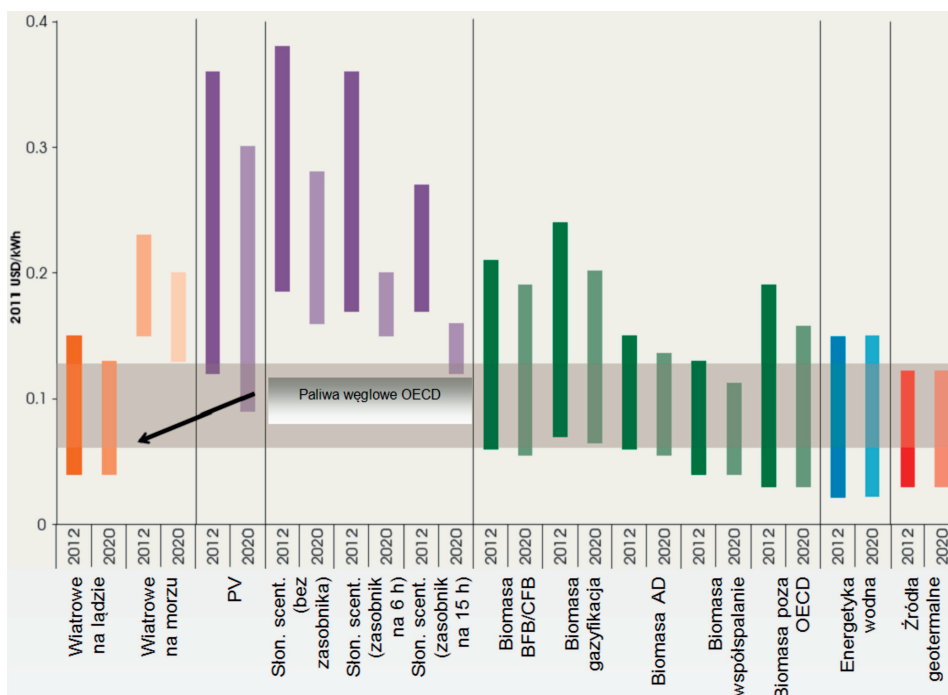
Fig. 3. Electricity generation forecast for the EU until 2035



Rys. 4. Uśredniony jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) dla wybranych technologii źródeł odnawialnych z podziałem na regiony świata

Fig. 4. The levelised cost of electricity (LCOE) for chosen technologies of renewable energy generation by regions of the world

czym istotne będą także przyjęte modele rynku i ich wpływ na funkcjonowanie całego sektora. Już dzisiaj obserwujemy obniżenie kosztów technologii. Dość istotny postęp dokonuje się w fotowoltaice, a także w energetyce wiatrowej, które w ostatnich latach rozwijają się dynamicznie (Surma 2013).



Rys. 5. Uśredniony koszt wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w latach 2012 oraz 2020; BFB – kotły z pęcherzową warstwą fluidalną (ang. *Bubbling Fluidized Bed*), CFB – kotły z cyrkulacyjną warstwą fluidalną (ang. *Circulating Fluidized Bed*), AD – fermentacja beztlenowa (ang. *Anaerobic Digestion*)

Fig. 5. The levelised cost of electricity (LCOE) from renewable energy sources in 2012 and 2020
BFB – bubbling fluidized bed, CFB – circulating fluidized bed, AD – anaerobic digestion

2. Koszty polskiego systemu wsparcia energetyki odnawialnej dla odbiorcy końcowego

PolSKI system wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej został skonstruowany w ten sposób, że jego koszty, przeniesione bezpośrednio do taryfy bądź oferowanej ceny energii elektrycznej dostawców energii, obciążają końcowych odbiorców energii. Na koszty tego systemu wpływa rynkowa cena zielonych certyfikatów, do zakupu których zostali zobowiązani dostawcy energii elektrycznej do odbiorców końcowych oraz poziom opłaty zastępczej, która w latach poprzednich dyktowała rynkową cenę certyfikatów oraz stanowi alternatywne wypełnienie obowiązku, przez uiszczenie stosownej opłaty, pokrywającej niedobór certyfikatów przedstawianych do umorzenia.

W tabeli 1 przedstawiono koszty systemu wsparcia wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Polsce w latach 2006–2012, przy założeniu średnich cen zielonych certyfikatów zbliżonych do wartości opłaty zastępczej. Obecne wahania cen zielonych

TABELA 1. Całkowity koszt systemu wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce w latach 2006–2012

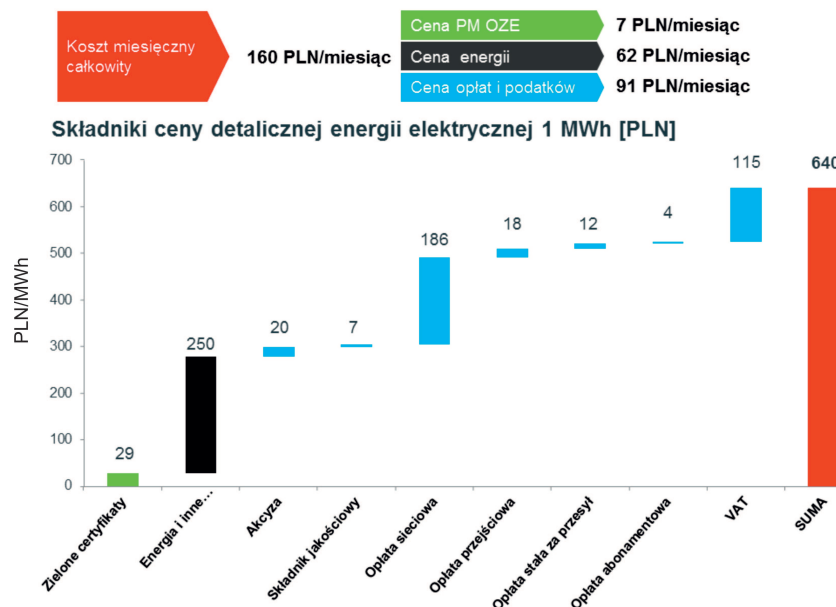
TABLE 1. Total cost of renewable electricity generation support in Poland, 2006–2012

Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Koszty zielonych certyfikatów [mln zł]	1 013	1 267	1 613	2 227	2 919	3 436	4 550

certyfikatów zapewne wpłyną na mniejszą dynamikę wzrostu tego kosztu w latach kolejnych. Koszty zakupu wyprodukowanej w Polsce w 2012 r. energii elektrycznej są szacowane na około 71 700 mln zł. Zatem koszt zakupu zielonych certyfikatów stanowi około 6% kosztów zakupu energii elektrycznej.

Na rysunku 6 przedstawiono uśrednione składowe rachunku za energię elektryczną przykładowego gospodarstwa domowego o zużyciu rocznym 3000 kWh. Na średniomiesięczne koszty zakupu energii elektrycznej, które wynoszą około 160 zł, składają się: koszty zakupu zielonych certyfikatów – 7 zł, koszty energii – około 62 zł oraz koszty opłat i podatków – około 91 zł.

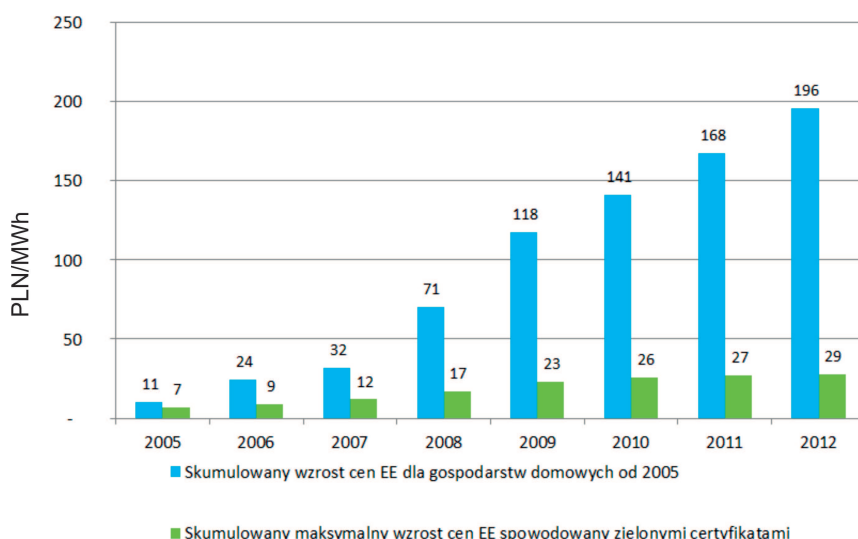
Na rysunku 7 przedstawiono skumulowany uśredniony wzrost cen energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w latach 2005–2012 oraz skumulowany maksymalny wzrost cen energii elektrycznej, spowodowany kosztami zakupu zielonych certyfikatów. W latach



Rys. 6. Uśrednione składniki miesięcznego kosztu i ceny detalicznej energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w roku 2012

Fig. 6. Average components of monthly cost and electricity price for households in 2012

tych cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych wzrosła średnio o około 196 zł/MWh, a koszty zielonych certyfikatów, które można utożsamiać z tym wzrostem to około 30 zł. Zatem energetyka odnawialna odpowiada za maksymalnie 15% wzrost cen energii w tym okresie.



Rys. 7. Skumulowany wzrost cen energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w latach 2005–2012

Fig. 7. Cumulative increase of electricity price for households, 2005–2012

3. Korzyści rozwoju energetyki odnawialnej

Rozwój energetyki odnawialnej niesie ze sobą korzyści gospodarcze, ekonomiczne oraz społeczne. Także w świetle zobowiązań środowiskowych, w tym redukcji emisji gazów cieplarnianych, wykorzystanie zasobów odnawialnych jest narzędziem, które przynosi jedne z najlepszych efektów realizacji celów.

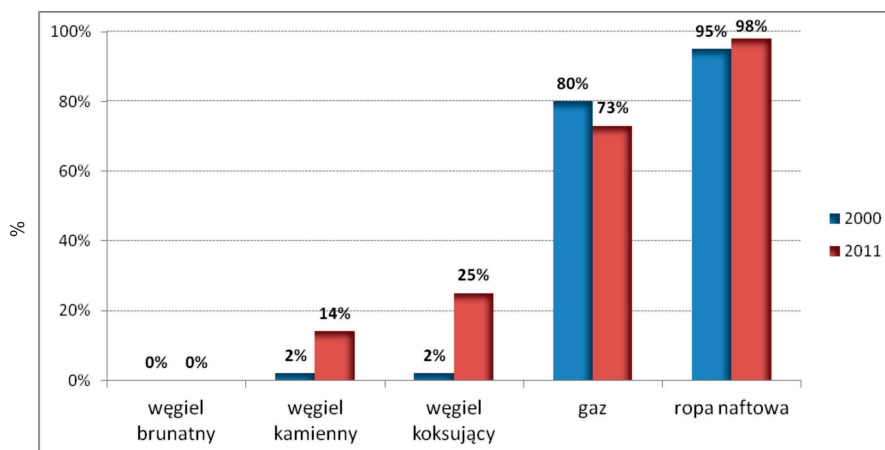
Odnawialne źródła energii, utożsamiane z generacją rozproszoną, mają także wpływ na system elektroenergetyczny, w tym między innymi: podniesienie poziomu usług przesyłowych, redukcja strat przesyłowych, zwiększenie niezawodności systemu przez dywersyfikację źródeł zasilania, choć – co warto podkreślić – specyfika pracy niektórych źródeł odnawialnych niesie wyzwania dla operatorów sieci elektroenergetycznych (Paska, Surma 2012).

3.1. Wzrost bezpieczeństwa energetycznego

Poprawa bezpieczeństwa energetycznego jest jednym z kierunków strategicznych Polityki energetycznej Polski do 2030 roku oraz stanowiła zasadniczy element poprzednich

polityk. W UE obecnie około 55% energii pierwotnej pochodzi z importu i według prognoz zapotrzebowania na energię udział ten może wzrosnąć do 60% w roku 2020. Już dzisiaj UE płaci za dostawę paliw i energii około 350 mld EUR/rok, tj. równowartość polskiego PKB. Jak wykazano w analizach IEA i Komisji Europejskiej, gdy UE osiągnie cel produkcji energii ze źródeł odnawialnych, jest przewidywana redukcja kosztów importu paliw do UE o około 47 mld EUR.

Choć Polska należy do krajów o wysokim wskaźniku samowystarczalności energetycznej, dzięki zasobom węgla kamiennego oraz brunatnego warto zwrócić uwagę na rosnący w ostatnich latach import węgla kamiennego na cele energetyczne oraz wyczerpywanie krajowych zasobów tego surowca (Mazurkiewicz 2008; Olkusiński 2013). Tymczasem źródła odnawialne, wykorzystujące zasoby dostępne lokalnie, bezpośrednio wpływają na ograniczenie ilości paliw importowanych oraz uzależnienia od zewnętrznych dostawców tych paliw. Są także istotnym elementem dywersyfikacji źródeł wytwórczych, co ma istotne znaczenie przy wiekowości infrastruktury wytwórczej. Na rysunku 8 przedstawiono udział paliw z importu w zużyciu krajowym w Polsce.



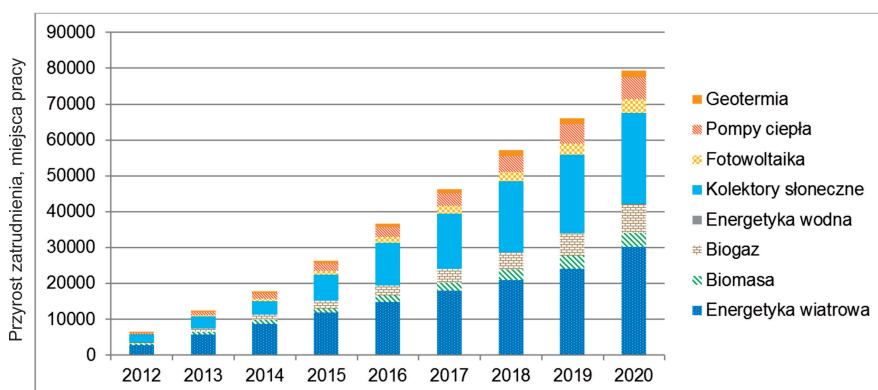
Rys. 8. Udział paliw z importu w zużyciu krajowym

Fig. 8. Imported fuels share in domestic consumption

3.2. Tworzenie nowych miejsc pracy

Energetyka odnawialna wpływa na tworzenie miejsc pracy w przemyśle wytwarzania urządzeń, w sektorze budowlanym, w sektorze bankowym, w sektorze instalatorów urządzeń oraz wytwarzania i obrotu paliwami. Szacuje się, że obecnie około 15 000 osób jest zatrudnionych w sektorze odnawialnych źródeł energii w Polsce. Dla przykładu w Niemczech pracę w energetyce odnawialnej znalazło około 350 000 osób. Na podstawie metodyki EurObserv (The state... 2012) Ministerstwo Gospodarki oszacowało możliwe zwiększenie zatrudnienia wynikające z realizacji celów Krajowego Planu Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (Krajowy... 2010), co przedstawiono na rysunku 7 (Ocena... 2012).

W sumie Ministerstwo przewiduje, że zatrudnienie w sektorze energetyki odnawialnej może wynieść w roku 2020 około 90 000 osób, co warto zestawzić z około 160 000 osób zatrudnionych w energetyce w roku 2010. Już dzisiaj powstają w Polsce zakłady wytwarzające poszczególne podzespoły dla energetyki odnawialnej. Dla przykładu stocznie w Szczecinie i w Gdańsku wytwarzają wieże i łopaty dla elektrowni wiatrowych, na Śląsku powstają zakłady specjalizujące się w produkcji kolektorów słonecznych oraz ogniw PV. Także, coraz częściej ze względu na zaplecze kadrowe, Polska jest upatrywana jako miejsce tworzenia międzynarodowych zespołów badawczo-rozwojowych.



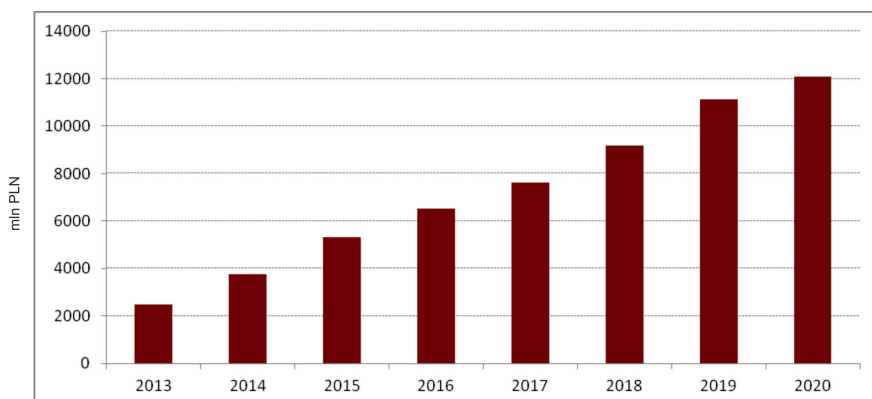
Rys. 9. Spodziewany przyrost zatrudnienia w energetyce odnawialnej w Polsce

Fig. 9. Expected employment in renewable energy sector in Poland

3.3. Wpływy do budżetu

Wartym podkreślenia jest fakt, że obecny system wsparcia nie generuje w budżecie bezpośrednich kosztów, natomiast rozwój energetyki odnawialnej wiąże się ze zwiększeniem wpływów do budżetu związanych z podatkiem VAT, podatkiem od osób fizycznych oraz podatkiem od osób prawnych. Jednocześnie, ze względu na zwolnienie energii elektrycznej z akcyzy, dalszy wzrost produkcji tej energii będzie skutkował zmniejszeniem wpływów z tego tytułu. Na rysunku 8 przedstawiono skumulowane wpływy z podatku VAT, spodziewane w latach 2013–2020, w mln zł (Ocena... 2012).

Równocześnie rozwój energetyki odnawialnej niesie ze sobą wpływy do budżetów gmin oraz rozwój społeczności lokalnych. W tabeli 2 przedstawiono przykładowe wpływy do budżetów gmin, na terenie których zlokalizowano inwestycje energetyki wiatrowej. Energetyka odnawialna to jednocześnie aktywizacja lokalnych społeczności. Warto zwrócić przy tym uwagę, że inwestycje te są lokalizowane najczęściej w gminach o niskim dochodzie na mieszkańca, oraz że dochody związane z tymi inwestycjami mogą stanowić znaczący udział w dochodach gminy.



Rys. 10. Spodziewany wzrost wpływów do budżetu z tytułu VAT, związanych z rozwojem energetyki odnawialnej

Fig. 10. Expected budget incomes from VAT, related to renewables development in Poland

TABELA 2. Dochody z tytułu inwestycji energetyki wiatrowej w wybranych gminach

TABLE 2. Incomes to local budgets from wind energy power plants in particular Gminas

Gmina	Moc elektrowni [MW]	Średni dochód na mieszkańca [tys. zł]	Udział w dochodach gminy [%]
Kamieńsk	30	4,7	5,6
Wolin	30,6	3,7	3,6
Filipów	32	3,6	4,4
Kisielice	40,5	3,2	6,1
Kołobrzeg	51	3,8	5,8
Margonin	120	4,2	20,3

Podsumowanie

W ostatnich latach następuje dynamiczny rozwój energetyki odnawialnej, stymulowany mechanizmami wsparcia. W roku 2012 zainstalowano w UE około 44,6 GW nowych źródeł wytwórczych, z czego około 70% stanowią źródła odnawialne. Ten trend utrzymuje się w ciągu ostatnich lat. W tym samym roku w Polsce zainstalowano m.in. około 850 MW w elektrowniach wiatrowych, około 420 MW w źródłach wykorzystujących biomasę.

Systemy wsparcia generują koszty funkcjonowania energetyki odnawialnej, które są ponoszone przez odbiorców końcowych energii. Różne modele systemów wsparcia oraz

idący za tym rozwój poszczególnych technologii przyniósł różne koszty dla odbiorców w poszczególnych krajach. W Polsce koszty zakupu 1 MWh energii elektrycznej są obciążone kosztami wsparcia dla „zielonej” energetyki w wysokości około 28 zł. Statystyczne gospodarstwo domowe o zużyciu energii 3000 kWh/rok ponosi miesięcznie koszty rozwoju energetyki odnawialnej w wysokości 7 zł.

Istnieje potencjał obniżenia kosztów technologii źródeł wytwórczych wykorzystujących zasoby odnawialne. Koszty jednostkowe wytwarzania energii są uzależnione od uwarunkowań lokalnych oraz potencjału odnawialnych zasobów energii.

Rozwój energetyki odnawialnej niesie ze sobą także korzyści gospodarcze, środowiskowe oraz społeczne. Dla poprawnej oceny, wskazana jest pełna ocena korzyści i kosztów rozwoju energetyki odnawialnej w warunkach Polski, która może wesprzeć decyzje polityczne oraz przygotowanie nowych dokumentów strategicznych rozwoju gospodarki i energetyki.

Obecnie w kilku krajach trwają prace nad ewolucją systemów wsparcia dla optymalizacji rozwoju energetyki odnawialnej oraz kosztów ponoszonych przez odbiorców energii (Paska, Surma 2013). Także w Polsce jest przygotowywana ustawa o odnawialnych źródłach energii, w której przewidziano zróżnicowany poziom wsparcia dla poszczególnych technologii źródeł odnawialnych. Przedłużające się prace nad uzgodnieniem projektu ustawy wprowadzają znaczne ryzyko inwestycyjne oraz wpływają na zmniejszenie dynamiki przyrostu produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Wpłynie to także na coraz bardziej zachowawcze podejście inwestorów do sprowadzenia do Polski bazy wytwórczej urządzeń energetyki odnawialnej. Tym samym szansa, przed jaką stoi Polska w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej i wykorzystania jego wpływu na rozwój gospodarczy kraju, może zostać zaprzepaszczona.

Literatura

- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Dziennik Urzędowy L 140/16 z dnia 5 czerwca 2009 r.
- Krajowy Plan Działań w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa 2010.
- MAZURKIEWICZ J., 2008 – Bezpieczeństwo energetyczne Polski. *Polityka Energetyczna* t. 11, z. 1, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.
- New Energy Finance. Global trends in sustainable energy finance 2008. UNEP/ SEFI. Paris: United Nations Environment Program 2008.
- Ocena skutków regulacji projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii, projekt z dnia 26 lipca 2012. Ministerstwo Gospodarki.
- OLKUSKI T., 2013 – Ocena wystarczalności krajowych zasobów węgla kamiennego energetycznego w świetle perspektyw jego użytkowania. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 29, z. 2, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.
- OSZYTKO P., RICHTER I., 2012 – Strategiczne uwarunkowania produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 2, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.

- PASKA J., SURMA T., 2012 – Energetyka wiatrowa w Unii Europejskiej – stan obecny oraz perspektywa roku 2020. Rynek Energii, Nr 2.
- PASKA J., SURMA T., 2013 – Korzyści i koszty rozwoju energetyki odnawialnej. XIX Konferencja Naukowo-Techniczna Rynek energii elektrycznej „Nowe regulacje prawne a rzeczywistość”. Kazimierz Dolny, 7–9 maja 2013.
- PLUTA M., WYRWA A., MIROWSKI T., ZYŚK J., 2012 – Wyniki wstępnych badań nad długookresowym rozwojem krajowego systemu wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. Polityka Energetyczna t. 15, z. 4, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.
- Projected cost of generating electricity. 2010 Edition. International Energy Agency/Nuclear Energy Agency/Organization for Economic Co-operation and Development. IEA/NEA/OECD 2010.
- Renewable Power Generation Cost in 2012: An Overview. International Renewable Energy Agency. IRENA 2013.
- SURMA T., 2013 – Rozwój technologii dla energetyki wiatrowej – wybrane aspekty. Czysta Energia 139, nr 4.
- The state of renewable energy in Europe. 11th EurObserv Report. EuroObserv 2012.
- Wind in Power. 2012 European Statistics. EWEA. February 2013.
- World Energy Outlook 2012. International Energy Agency. IEA 2012.

Józef PASKA, Tomasz SURMA

Renewable energy industry development and economy

Abstract

The utilization of renewable energy resources is one of the essential components of sustainable development, producing tangible economic, environmental, and social effects. Increasing the share of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market has become an important objective of the European Union. The 2009/28/EC Directive on the promotion of energy from renewable energy sources defined targets for using renewable resources by the year 2020 for all member states of the European Union. The Directive states that in the scope of security and improvements in the diversification of energy supply, environmental protection, and social and economic factors, renewable sources of energy should be prioritized.

The ambition of the European Union is to generate 20% of gross final energy consumption from renewable sources by 2020. The EU target is divided among the member states, giving them a binding framework for the promotion of energy from renewable sources.

Based on the Directive, governments of the Member States have adopted mechanisms to support renewable energy development. While these support mechanisms increase installed capacity of renewable energy sources, they also result in additional costs for electricity market participants. On the other hand, the development of renewable energy brings tangible economic benefits.

An increase in electricity prices for end users may affect the economy and result in a reduction in the activity of energy-intensive industries. In practice, the development of renewable energy

in general is questioned by considering only this one impact assessment, without taking into account other effects of economic, environmental, and social benefits.

This article presents the policy of promoting renewable energy resources and chosen aspects of the costs and benefits of renewable energy development.

KEY WORDS: renewable energy sources, benefits and costs, energy policy, energy market