

**Paulina Trębska, Arkadiusz Gromada**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

## **POZYSKANIE I ZUŻYCIE ENERGII POCHODZĄCEJ Z ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE I W 28 KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ**

*ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION FROM RENEWABLE  
SOURCES IN POLAND AND 28 COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION*

**Słowa kluczowe: energia, odnawialne źródła energii, polityka energetyczna UE**

*Key words: energy, renewable energy sources, EU energy policy*

*JEL codes: Q42, Q47, P18, O13*

**Abstrakt.** Celem artykułu jest przedstawienie zmian w strukturze pozyskania i zużycia energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w Polsce i w Unii Europejskiej. Odnawialne źródła energii stanowią zaledwie około 16% światowej produkcji energii. Sytuacja ta jednak z roku na rok ulega zmianie. Prym w wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych wieździe Unia Europejska, która postawiła sobie ambitny cel, aby do 2020 roku 20% energii pozyskiwać z ekologicznych odnawialnych źródeł energii.

### **Wstęp**

Odnawialne źródła energii (OZE) odgrywają coraz większą rolę w strukturze dostaw energii [Pultowicz 2009]. Rozwój wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł wynika z potrzeby ochrony środowiska oraz wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego [Mierzwa, Błaszke 2016]. Celem działań w tym zakresie jest zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, wspieranie rozwoju technologicznego i innowacji, tworzenie możliwości rozwoju regionalnego oraz większe bezpieczeństwo dostaw energii zwłaszcza w skali lokalnej.

Zwiększanie efektywności energetycznej krajów Unii Europejskiej (UE) to jeden z celów, którego realizacja prowadzi do zrównoważonego rozwoju wszystkich państw członkowskich. W Zielonej Księdze z 2006 roku w Europejskiej strategii na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii zaakcentowano aktualność problemu wyczerpywania się surowców kopalnych i wzrastających cen ropy naftowej i gazu ziemnego, a następnie konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i stworzenia konkurencyjnych wewnętrznych rynków energii [KE 2006]. W 2008 roku Komisja Europejska przyjęła projekt Dyrektywy w sprawie promocji wykorzystania odnawialnych źródeł energii tzw. pakiet klimatyczno-energetyczny, który zobligował kraje należące do UE do:

- redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 20% w roku 2020 w porównaniu do 1990 roku,
- wzrostu zużycia energii ze źródeł odnawialnych w UE do 20% w 2020 roku,
- zwiększenia efektywności energetycznej w roku 2020 o 20% w stosunku do roku 2005 [EC 2008].

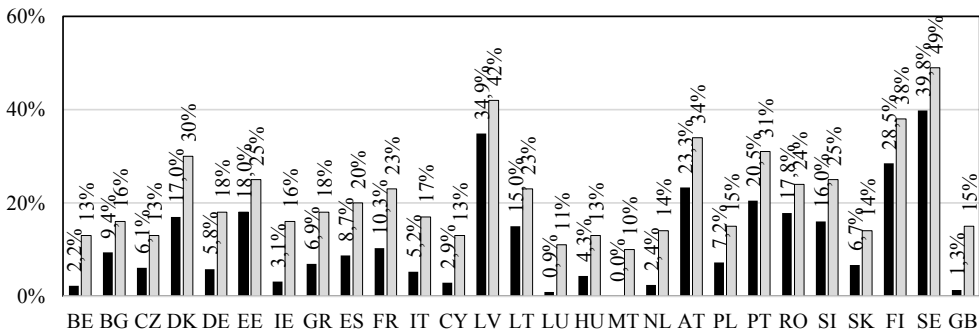
Dodatkowo, każdy z krajów członkowskich zobowiązany został do ustalenia wartości docelowej odnoszącej się do efektywności energetycznej w oparciu o zużycie lub oszczędność energii pierwotnej lub końcowej albo energochłonność. Wartości te powinny być określone w kategoriach bezwzględnego poziomu zużycia energii pierwotnej i końcowej w roku 2020 [GUS 2016a].

## Material i metody badań

Celem artykułu jest określenie udziału pozyskania i zużycia energii wytworzonej z alternatywnych źródeł w całości energii w UE, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Analizie poddano również strukturę udziałów poszczególnych nośników OZE w produkcji energii elektrycznej. Wykorzystano dane wtórne pochodzące z GUS oraz z EUROSTAT.

### Wielkość produkcji energii odnawialnej w Unii Europejskiej

Potrzeba dywersyfikacji źródeł pozyskiwania energii wynikająca ze wzrostu zapotrzebowania na nią w znacznym stopniu wpływa na to, że konieczna jest zwiększona produkcja energii z OZE. Wskaźniki dla całej UE oraz dla poszczególnych krajów członkowskich zostały ujęte w opublikowanej w 2010 roku strategii „Europa 2020” [KE 2010]. Przyjmuje ona, że w 2020 roku udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wynosić będzie 20%. Możliwe jest to dzięki sukcesywnemu wzrostowi tego wskaźnika, począwszy od 2006 roku. Na rysunku 1 przedstawiono informacje, jakie cele w tym zakresie przyjęły poszczególne państwa członkowskie, porównując je do stanu z 2005 roku. Krajem o najwyższym (49%) udziale energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w 2020 roku ma być Szwecja. Niewiele mniej – 42% ma być udziałem Łotwy. Polska należy do grupy państw o najniższych celach. Według założeń jedynie 15% końcowego zużycia energii ma pochodzić z OZE.



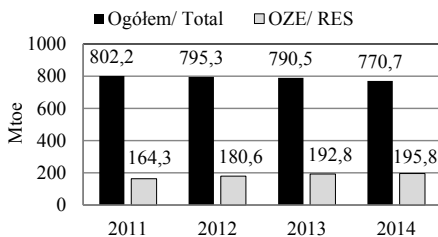
■ Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2005 r./ The share of energy from renewable sources in gross final energy consumption in 2005

□ Docelowy udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 r./ Target share of energy from renewable sources in gross final energy consumption in 2020

Rysunek 1. Cele ogólne w zakresie zużycia energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 roku w krajach UE

Figure 1. The general objectives in terms of energy consumption from renewable sources in gross final energy consumption in 2020 in the EU

Źródło/Source: [GUS 2016b]

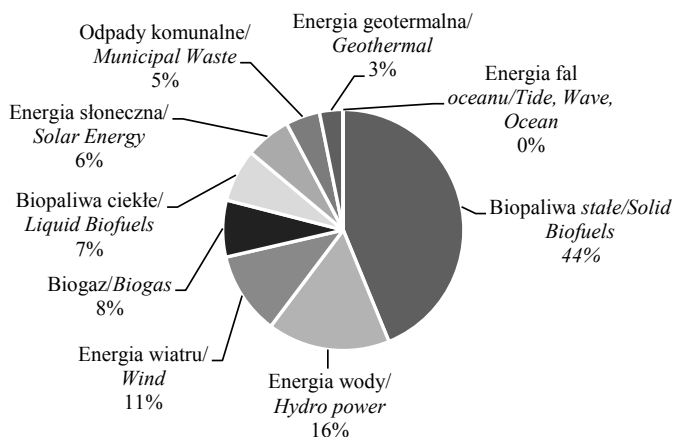


Rysunek 1. Cele ogólne w zakresie zużycia energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2020 roku w krajach UE

Figure 1. The general objectives in terms of energy consumption from renewable sources in gross final energy consumption in 2020 in the EU

Źródło/Source: [GUS 2016b]

Rysunek 3. Struktura pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej w 2014 roku  
 Figure 3. Structure of production primary energy from renewable sources in the European Union in 2014  
 Źródło/Source: [GUS, 2016c]



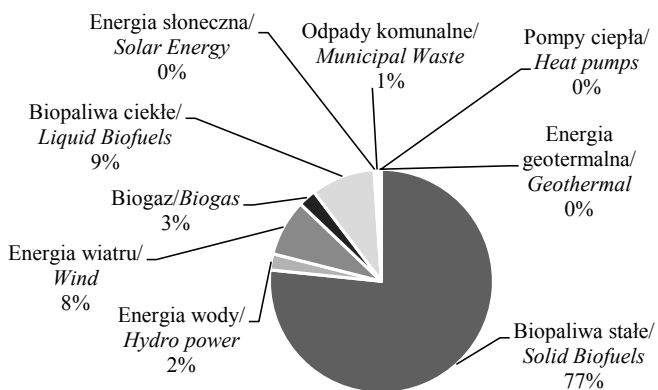
Porównując lata 2011-2014, pozyskanie energii pierwotnej ogółem spadło z 802,2 Mtoe w 2011 roku do 770,7 Mtoe w 2014 roku (rys. 2). Odwrotnym trendem charakteryzowało się pozyskanie energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych (wzrost z 164,3 Mtoe w 2011 roku do 195,8 Mtoe w 2014 roku).

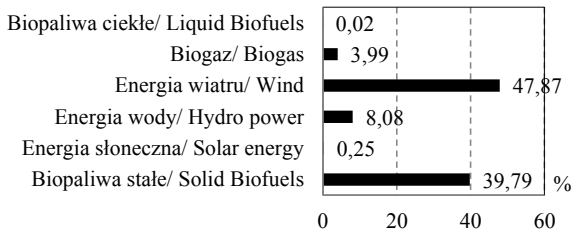
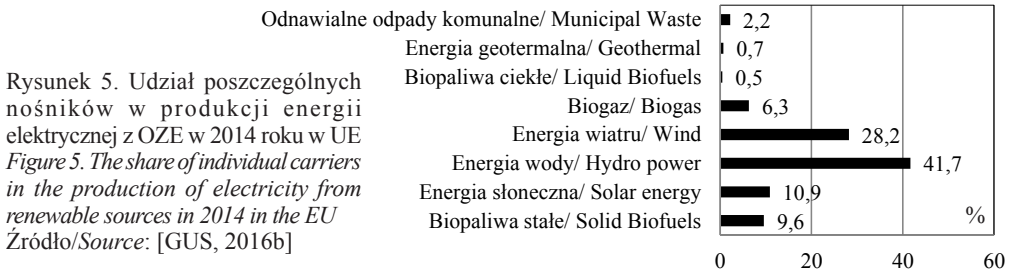
W strukturze pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w UE (rys. 3.) największy udział miały biopaliwa stałe – w 2014 roku było to 43,8%. Drugim największym udziałem charakteryzuje się energia wody – 16,5%, trzecim zaś energia wiatru – 11,1%. Również w Polsce największy udział mają biopaliwa stałe – 76,6%. Względnie duży udział mają biopaliwa ciekłe oraz energia wiatru – odpowiednio 9,2% oraz 8,2%. Udział pozostałych nośników jest raczej symboliczny (rys. 4).

Do produkcji energii elektrycznej z OZE (rys. 5) wykorzystane mogą być wszystkie odnawialne nośniki energii. W 2014 roku najwięcej energii elektrycznej w UE-28 wyprodukowano z energii wody – było to 41,7% całkowitej produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. 28,2% całkowitej produkcji pochodziło z energii wiatru, natomiast 10,9% z energii słonecznej. Najmniejszy udział miały biopaliwa ciekłe (0,5%) oraz energia geotermalna (0,7%). Energia elektryczna z tych źródeł pozyskiwana była głównie we Włoszech i w niewielkim stopniu w Niemczech.

Odmienną strukturą udziałów poszczególnych nośników OZE w produkcji energii elektrycznej charakteryzowała się Polska (rys. 6). W strukturze główny udział miały energia wiatru oraz biopaliwa stałe – odpowiednio 47,87 i 39,79% udziałów w całkowitej produkcji energii elektrycznej z OZE. Energia pozyskiwana z energii wody stanowiła tylko 8,08% udziałów.

Rysunek 4. Struktura pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2014 roku  
 Figure 4. Structure of production primary energy from renewable sources in Poland in 2014  
 Źródło/Source: [GUS, 2016c]





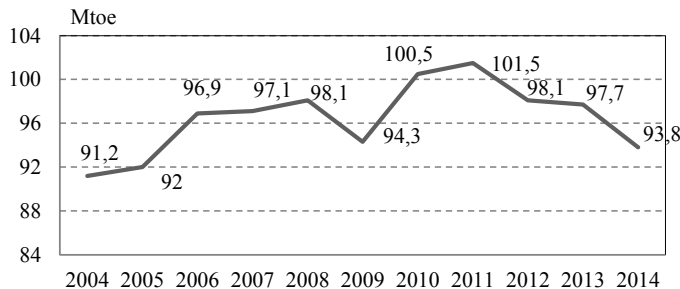
Rysunek 6. Udział poszczególnych nośników w produkcji energii elektrycznej z OZE w 2014 roku w Polsce  
*Figure 6. The share of individual carriers in the production of electricity from renewable sources in 2014 in Poland*

Źródło/Source: [GUS, 2016b]

Działania wykonywane przez państwa UE związane z realizowaniem celów ustalonych w strategii „Europa 2020” prowadzą w dużym stopniu do zwiększenia udziału energii elektrycznej z OZE w końcowym zużyciu energii elektrycznej brutto. W krajach UE-28 w 2011 roku udział ten wynosił 21,7%, natomiast w 2014 roku już 27,5%. Liderem pod tym względem była Austria, w której wskaźnik ten wynosił 70,0%. Wskaźnikami powyżej średniej z UE-28 charakteryzowały się także Finlandia (31,4%), Niemcy (28,2%) i Włochy (33,4%). Udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii elektrycznej brutto w Polsce wynosił 12,4% i wzrósł w przeciągu czterech lat o 4,2 p.p. [GUS 2016b].

Zużycie energii pierwotnej w krajach członkowskich UE charakteryzowało się malejącym trendem, natomiast w Polsce rosnącym. Zużycie energii pierwotnej w UE w ostatnich 10 latach spadło niemal o 12% – z 1700 Mtoe w 2004 roku do blisko 1500 Mtoe w 2014 [GUS 2016c]. Wzrost w Polsce wyniósł prawie 3% – w 2004 roku zużycie energii wyniosło 91,2 Mtoe, a w 2014 roku 93,8 Mtoe (rys. 7). Największe zapotrzebowanie na energię pierwotną odnotowano w latach 2008-2012, co pośrednio było związane z inwestycjami w infrastrukturę, podyktowanymi organizacją Mistrzostw Europy w piłce nożnej.

Wskaźnik udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2015 roku w Polsce (rys. 8) wyniósł 11,77% i wzrósł o 4,85 p.p. w porównaniu do 2004 roku. Średnioroczne tempo wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w latach 2004-2015 wyniosło 5,0%.



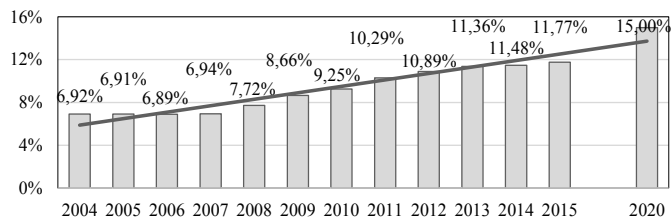
Rysunek 7. Zużycie energii pierwotnej w Polsce w latach 2004-2014  
*Figure 7. Primary energy consumption in Poland in the years 2004-2014*

Źródło/Source: [GUS, 2016a]

Rysunek 8. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce w latach 2004-2015

Figure 8. The share of energy from renewable sources in gross final energy consumption in Poland in the years 2004-2015

Źródło/Source: [GUS, 2016b]



W latach 2011-2015 zużycie energii pochodzącej z biopaliw stałych wzrosło o 6,66%. Znacznie pokąźniejszym wzrostem zużycia charakteryzowały się biogazy. W 2015 roku zużyto o 67,18% więcej energii pochodzącej z tego OZE niż w roku 2011. Natomiast wykorzystanie biopaliw ciekłych jako źródła energii spadło – w 2015 roku zużycie było niższe o 18,33% niż cztery lata wcześniej. W tym okresie zmieniła się także struktura zużycia – zmniejszył się udział zużycia końcowego na rzecz zużycia na wsad przemian energetycznych (wytworzenie energii elektrycznej i ciepła). Sytuacja ta dotyczyła wszystkich rodzajów biopaliw. Największe zmiana dotyczyła biopaliw ciekłych. Udział zużycia na wsad przemian energetycznych w 2015 roku był wyższy o prawie 10 p.p. w porównaniu do roku 2011. Biopaliwa stałe były w 2011 roku wykorzystywane także na rzecz sektora energii, jednak w 2015 sytuacja ta nie miała już miejsca (tab. 1).

Głównymi źródłami energii odnawialnej w Polsce, nie licząc biopaliw stałych, są energia wiatru oraz energia wody. W latach 2011-2015 największy wzrost zużycia charakteryzował zużycie energii pochodzącej z energii wiatru – wyniósł on niemal 240% (rys. 9). Spośród OZE o największym zużyciu rocznym najbardziej zauważalny spadek zużycia dotyczył energii wody. W 2015 roku zużyto 1797 TJ mniej energii z tego źródła niż w roku 2011 (zmiana o 21,41%).

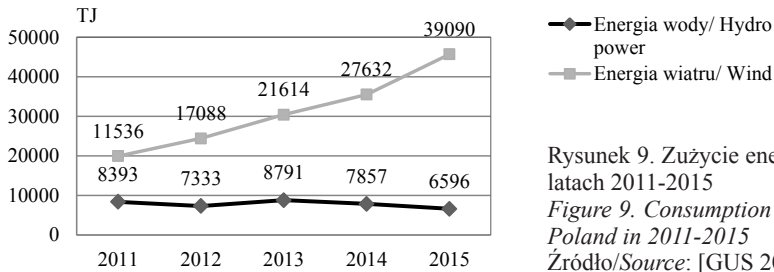
Zużycie energii z pozostałych źródeł odnawialnych, takich jak energia słoneczna, energia geotermalna, odpady komunalne czy pompy ciepła było znikome. Spośród wymienionych, największy udział w całkowitym zużyciu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych miały

Tabela 1. Zmiany w strukturze zużycia i zużyciu energii pochodzącej z biopaliw i biogazów w Polsce w latach 2011- 2015

Table 1. Changes in consumption structure and consumption of energy from biofuels and biogas in Poland in the years 2011- 2015

Rodzaj OZE/ Type of RES	Zmiana zużycia 2011-2015/ Change in consumption 2011-2015	Struktura zużycia/Structure of consumption					
		2011			2015		
		zużycie na wsad przemian energetycznych/ transformations input	zużycie końcowe/ final consumption	zużycie własne sektora energii/ own consumption of the energy sector	zużycie na wsad przemian energetycznych/ transformations input	zużycie końcowe/ final consumption	zużycie własne sektora energii/ own consumption of the energy sector
Biopaliwa stałe/ Solid biofuels	6,66	29,56	70,38	0,06	33,73	66,27	-
Biopaliwa ciekłe/ Liquid biofuels	-18,33	71,64	28,36	-	81,28	18,72	-
Biogazy/Biogas	67,18	58,07	41,93	-	65,89	34,11	-

Źródło/Source: [GUS 2016b]



Rysunek 9. Zużycie energii z OZE w Polsce w latach 2011-2015

Figure 9. Consumption of renewable energy in Poland in 2011-2015

Źródło/Source: [GUS 2016b]

Tabela 2. Wielkość i zmiana zużycia wybranych OZE w Polsce w latach 2011-2015

Table 2. Size and change of use of selected RES in Poland in 2011-2015

OZE/RES	Zużycie w 2011 roku/ Consumption in 2011 [TJ]	Zużycie w 2015 roku/ Consumption in 2015 [TJ]	Zmiana zużycia/ Change in consumption [%]
Energia słoneczna/ Solar energy	522	1885	261
Energia geotermalna/ Geothermal energy	531	909	71
Odpady komunalne/ Municipal waste	1338	1673	25
Pompy ciepła/Heat pumps	1232	2050	66

Źródło/Source: [GUS 2016b]

pompy ciepła (tab. 2). Wykorzystanie w 2015 roku 2050 TJ energii pochodzącej z tego źródła stanowiło 0,54% całkowitego zużycia. Najmniejszy udział w strukturze miała energia geotermalna – zużycie w 2015 roku na poziomie 909 TJ odpowiadało udziałowi na poziomie 0,24%. Pomimo niewielkiego zużycia ilościowego, źródła te charakteryzowały się dynamicznym wzrostem zużycia w ostatnich pięciu latach. Wzrost zużycia o 261% dotyczył energii słonecznej – była to największa zmiana wśród wszystkich OZE. Po-

każny wzrost zauważalny był także w zużyciu energii geotermalnej oraz energii pochodzącej z pomp ciepła – odpowiednio 71 i 66%. Odpady komunalne charakteryzowały się nieco mniejszą dynamiką (zmiana o 25%).

### Podsumowanie i wnioski

Pozyskanie i zużycie energii pochodzącej z OZE w Polsce oraz w pozostałych krajach UE charakteryzuje się rosnącym trendem. W 2015 roku udział OZE w zużyciu końcowym energii w UE wyniósł 16,7%. W porównaniu z 2004 rokiem wskaźnik ten wzrósł niemal dwukrotnie (z 8,5%). Wynikało to głównie z założeń przyjętych przez Komisję Europejską w strategii „Europa 2020”. Kraje członkowskie poprzez realizację założonych w tym dokumencie celów dążą do zrównoważonego rozwoju, realizując potrzeby obecnego pokolenia i jednocześnie nie zmniejszając szans przyszłych pokoleń na zaspokojenie potrzeb. Zróżnicowanie źródeł pozyskiwania energii dzięki korzystaniu z OZE pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa dostaw energii, co z kolei przekłada się na bezpieczeństwo energetyczne. Wzrost konsumpcji energii ze źródeł odnawialnych świadczyć może z kolei o zwiększonej świadomości ekologicznej odbiorców końcowych.



### Literatura/Bibliography

- EC (European Commission). 2008. *Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council on the Promotion of the use of energy renewable sources*. Brussels: European Commission COM (2008).
- KE (Komisja Europejska). 2006. *Zielona Księga, Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii* (SEK (2006) 317) (Green Paper. A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy SEC(2006) 317). Bruksela: Komisja Wspólnot Europejskich. [http://ec.europa.eu/energy/green-paperenergy/doc/2006\\_03\\_08\\_gp\\_document\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/energy/green-paperenergy/doc/2006_03_08_gp_document_pl.pdf), access: 31.11.2016.
- KE (Komisja Europejska). 2010. *Energia 2020. Strategia na rzecz konkurencyjnego, zrównoważonego i bezpiecznego sektora energetycznego* (Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy). Brussels: European Commission.
- GUS. 2016a. *Efektywność wykorzystania energii w latach 2004-2014* (Energy efficiency in 2004-2014). Warszawa: GUS.
- GUS. 2016b. *Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 roku* (Energy from renewable sources in 2015). Warszawa: GUS.
- GUS. 2016c. *Energia 2016* (Energy 2016). Warszawa: GUS.
- Mierzwa Danuta, Ewa Błaszke. 2016. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych na Dolnym Śląsku w latach 2009-2015 (Production of energy from renewable sources in Lower Silesia in the years 2009-2015). *Roczniki Naukowe SERiA XVIII* (6): 129-135.
- Pultowicz Alicja. 2009. Przesłanki rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle idei zrównoważonego rozwoju (The premises of renewable energy sources market development in Poland in the light of sustainable development idea). *Problemy Ekorozwoju. Problems of Sustainable Development* 4 (1): 109-115.

### Summary

*The purpose of this article is to present the changes in the structure of production and consumption of energy from renewable energy sources in Poland and in the European Union. Renewable energy sources account for only about 16% of world energy production. This situation, however, from year to year changes. Prym in the use of energy from renewable sources leads the European Union, which has set itself an ambitious target that by 2020, 20% of the energy extracted from the green renewable energy sources.*

Adres do korespondencji  
mgr Paulina Trębska (orcid.org/0000-0002-0364-4296)  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Nauk Ekonomicznych  
Katedra Polityki Europejskiej i Marketingu  
ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa  
e-mail: paulina\_trebska@sggw.pl  
arkadiusz\_gromada@mail.sggw.pl