

Wpłynęło 06.09.2016 r.
Zrecenzowano 24.10.2016 r.
Zaakceptowano 02.11.2016 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Produkcja i zużycie energii odnawialnej w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa

Jan PAWLAK^{ABCDEF}

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,
Zakład Analiz Ekonomicznych i Energetycznych*

Do cytowania For citation: Pawlak J. 2016. Produkcja i zużycie energii odnawialnej w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa. Problemy Inżynierii Rolniczej. Z. 4 (94) s. 67–76.

Streszczenie

Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) oszacowano ilość energii z zasobów odnawialnych wyprodukowanej i zużytej w rolnictwie w latach 2005–2014. W tych latach produkcja energii z zasobów odnawialnych w Polsce zwiększyła się z 190 443 do 337 659 TJ, czyli o 77,3%. Całkowite pozyskanie energii odnawialnej z surowców wyprodukowanych w rolnictwie wyniosło w 2005 r. 121 966 TJ, a do 2014 r. zwiększyło się o 80,6%, osiągając poziom 220 247 TJ. Największy udział w jej strukturze miały biopaliwa stałe (96% w 2005 r. i 85% w 2014 r.). Udział rolnictwa w krajowej produkcji energii pierwotnej w latach 2005–2014 zwiększył się z 3,7 do 7,7%, a w energii uzyskanej ze źródeł odnawialnych – z 64,0 do 65,2%. W okresie objętym analizą zużycie krajowe energii z zasobów odnawialnych w Polsce zwiększyło się z 187 844 do 359 471 TJ, czyli o 91,4%, a w rolnictwie – z 19 038 do 19 638 TJ. W latach 2005–2009 100%, a w 2014 r. 98,3% tego zużycia stanowiły biopaliwa stałe. Udział rolnictwa w krajowym zużyciu energii odnawialnej zmniejszył się z 10,1 do 5,5%, czyli o 4,6 p.p.

Słowa kluczowe: energia, produkcja, zużycie, OZE, rolnictwo

Wstęp

Potrzeba zahamowania zmian klimatycznych, zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zapewnienia rozwoju obszarów wiejskich spowodowała wzrost zainteresowania biomasą pochodzącą z rolnictwa jako odnawialnym źródłem energii (OZE). Biomasa rolnicza i leśna jest w Polsce podstawowym nośnikiem energii odnawialnej [WÓJCICKI 2012; 2015c]. Dzięki jej wykorzystaniu na cele energetyczne można zapobiec utracie rolniczego charakteru wielu obszarów oraz rewitalizować obszary wiejskie [SZEPTYCKI 2007]. Potencjał biomasy pochodzącej z rolnictwa sta-

nowi znaczny udział w całkowitej ilości biomasy możliwej do pozyskania. Szacuje się, że roczna produkcja słomy zbożowej w Polsce wynosi ok. 25–26 mln t, co stanowi równowartość ok. 10% obecnego rocznego wydobycia węgla kamiennego [ZAJEMSKA, MUSIAŁ 2013].

Z wielu gospodarczych, energetycznych i ekologicznych względów, zwiększanie wykorzystania OZE w Polsce jest niezbędne. Wynika to z potrzeby oszczędzania zużywających się bezpowrotnie kopalnych zasobów energii pierwotnej, zmniejszania zanieczyszczania środowiska naturalnego, ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz poszukiwania przyjaznych środowisku i możliwie tanich nośników energii dostępnych lokalnie [WÓJCICKI 2007]. Z drugiej jednak strony, szybki wzrost produkcji biopaliw wywołał obawy wielu ekspertów na całym świecie, zwłaszcza w odniesieniu do potencjalnych zagrożeń zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa żywnościowego [FAO 2008; RATHMANN i in. 2010].

Pozyskiwanie energii z zasobów odnawialnych jest celowe tylko wówczas, gdy przewyższa wartość skumulowanych jej nakładów, ponoszonych w procesie produkcji. Jest to jedna z przyczyn powrotu zainteresowania metodami badania efektywności produkcji rolniczej, w których miernik pieniężny jest zastępowany umownymi jednostkami energetycznymi. Metody te traciły na znaczeniu wraz z postępującą transformacją ustrojową w Polsce, jednak stają się znowu aktualne w związku z zakłóceniami rynku unijnymi preferencjami, dopłatami i dotacjami w ramach wspólnej polityki rolnej. Potrzeba szacowania energochłonności produkcji z zastosowaniem tych metod jest widoczna szczególnie w przypadku surowców przeznaczanych na cele energetyczne [WÓJCICKI 2015a, b].

Produkcji i zużyciu energii w Polsce i na świecie poświęcono dotychczas wiele opracowań. Dane statystyczne na ten temat znajdują się w corocznych publikacjach GUS z serii „Gospodarka paliwowo-energetyczna”. Ponadto, od kilku lat ukazuje się seria wyłącznie poświęcona odnawialnym źródłom energii. Mimo to, w przypadku analiz dotyczących produkcji energii z zasobów odnawialnych wytwarzanych w rolnictwie pojawia się poważny problem, ponieważ we wspomnianych publikacjach nie ma danych na ten temat. Potrzeba przynajmniej częściowego rozwiązania tego problemu była motywem podjęcia odpowiednich prac w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym [GRZYBEK, PAWLAK 2015; Pawlak 2014]. Celem niniejszej pracy jest rozpoznanie poziomu i tendencji zmian produkcji i zużycia energii z zasobów odnawialnych w rolnictwie polskim oraz udziału rolnictwa w całkowitej produkcji i zużyciu energii pierwotnej w kraju, a także w krajowej produkcji i zużyciu OZE.

Materiał źródłowy i metoda badań

Źródłem informacji wykorzystanych w niniejszej pracy były publikacje GUS [2007; 2008; 2010; 2011a, b; 2012a, b, c; 2013a, b, c; 2014a, b; 2015a, b, c]. Na podstawie danych GUS oszacowano zmiany ilości energii pozyskiwanej i zużywanej w Polsce w latach 2005–2014 w skali kraju (energia pierwotna ogółem), w tym z OZE – ogółem w kraju oraz z zasobów odnawialnych wytwarzanych w rolnictwie. W pracach GUS brak jest danych o produkcji energii odnawialnej z surowców produkowanych w rolnictwie, konieczne było zatem oszacowanie odpowiednich wartości. Przyjęto, że z biomasy produkowanej w rolnictwie pochodzą biopaliwa ciekłe oraz część biopaliw

stałych i biogazu, określanego w publikacjach GUS jako „biogaz pozostały”. Problem pojawia się w przypadku biopaliw stałych, których część stanowi drewno opałowe pochodzące z lasów, a także przemysłowe odpady drzewne i drewno użytkowe, przeznaczone na cele energetyczne. Ilość energii w postaci drewna opałowego wyprodukowanego w gospodarstwach rolnych oszacowano z zastosowaniem metody opisanej w pracy PAWLAKA [2014].

Oszacowane wartości energii wyprodukowanej z zasobów odnawialnych w rolnictwie odniesiono do energii pierwotnej ogółem, pozyskiwanej w poszczególnych latach w Polsce, oraz do całości energii pochodzącej z OZE.

W publikacji z 2015 r. [GUS 2015a] podano wartości energii pozyskiwanej za pomocą pomp ciepła za lata 2010–2013, które różnią się znacznie od podawanych we wcześniejszych publikacjach [GUS 2011a; 2012a; 2013a i 2014 a]. Korekty takiej zabrakło odnośnie do danych z lat wcześniejszych. W celu zapewnienia porównywalności danych za cały okres objęty analizą, w niniejszej pracy dokonano korekty, mnożąc wartości podane w publikacji GUS [2010] przez współczynnik będący ilorazem sumy wartości skorygowanych za lata 2010–2013 i sumy analogicznych wartości sprzed korekty. Korekta ta dotyczy też zużycia energii pozyskanej w pompach ciepła, jest ono bowiem równe produkcji.

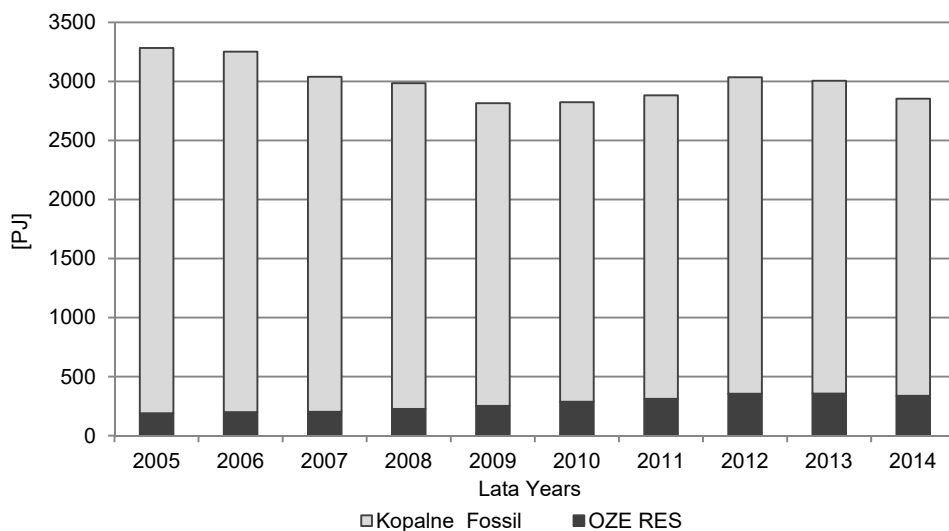
W publikacji GUS [2014b] podane są skorygowane dane o zużyciu energii w Polsce w latach 2002–2011. W niniejszej pracy wykorzystano te dane jako korespondujące z danymi za lata 2012–2014, zawartymi w kolejnych publikacjach GUS. Dane sumaryczne objęte korektą odnoszą się wyłącznie do zużycia bezpośredniego energii. Dlatego w niniejszej pracy za miernik zużycia energii w całej gospodarce narodowej przyjęto jej zużycie bezpośrednie. Natomiast dane o zużyciu energii z zasobów odnawialnych ogółem są podawane w TJ zużycia krajowego, a o zużyciu w rolnictwie – w TJ zużycia końcowego.

Wyniki badań i ich analiza

W 2014 r. produkcja energii pierwotnej w Polsce była o 13,1% mniejsza niż w 2009 r. Natomiast produkcja energii z zasobów odnawialnych zwiększyła się z 190 443 do 337 659 TJ, czyli o 77,3% (rys. 1).

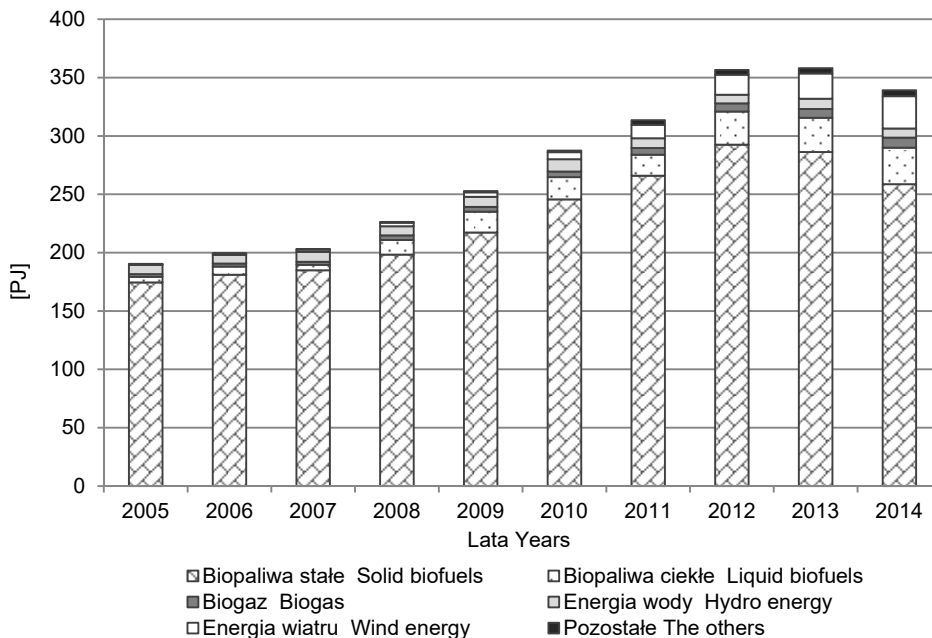
W latach 2005–2014 udział energii pochodzącej z zasobów odnawialnych zwiększył się z 5,80 do 11,83%.

Największa i wciąż rosnąca ilość energii odnawialnej pochodziła z biomasy (rys. 2). Ilość energii dostarczanej w biopaliwach stałych była w 2014 r. o 48,3 PJ większa niż w 2005 r. Mimo to udział tych paliw w strukturze produkowanej energii odnawialnej zmniejszył się w tym czasie z 91,6% do 76,3%, czyli o 15,3 p.p. Zmniejszył się też o 1,8 p.p. udział energii wody w tej strukturze, której produkcja była w 2014 r. o 67 TJ mniejsza niż w 2005 r. W przypadku pozostałych odnawialnych źródeł energii w okresie objętym analizą odnotowano przyrosty, zarówno wartości bezwzględnej dostarczanej energii, jak i udziału w strukturze ogółu OZE. W okresie objętym analizą ok. 57-krotnie zwiększyła się produkcja energii wiatru. Jej udział w strukturze energii pozyskiwanej z zasobów odnawialnych zwiększył się z 0,3% w 2005 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
 Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 1. Produkcja energii pierwotnej w Polsce według jej pochodzenia
 Fig. 1. Production of primary energy in Poland according to its origin



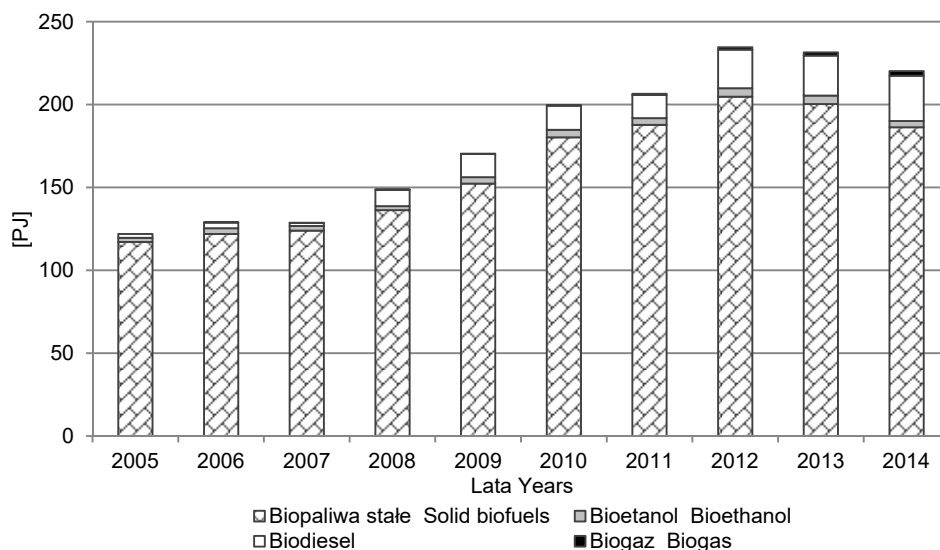
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
 Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 2. Produkcja energii pierwotnej z zasobów odnawialnych w Polsce
 Fig. 2. Production of primary energy from renewable sources in Poland

do 8,2% w 2014 r. Udział biopaliw ciekłych w tej strukturze zwiększył się o 1,4 p.p., biogazu o 1,4 p.p., energii z odpadów komunalnych – o 0,5 p.p., a energii słonecznej i pozyskiwanej za pomocą pomp ciepła – o 0,2 p.p. Najbardziej dynamicznie rosło wykorzystanie energii promieniowania słonecznego. W 2014 r. było ono 120-krotnie większe niż w 2005 r. Mimo to udział energii słonecznej w puli energii pozyskiwanej z zasobów odnawialnych wynosił w 2014 r. zaledwie 0,2%. Dlatego energię słoneczną, podobnie jak inne rodzaje energii o małym udziale, na rysunku 2. uwzględniono w grupie „Pozostałe”.

Rolnictwo jest głównym dostarczycielem biomasy (m.in. produkty uboczne produkcji roślinnej i zwierzęcej, drewno z plantacji, np. wierzby energetycznej, oraz zasoby gospodarstw rolnych i ogrodniczych), z której pochodzą biopaliwa stałe, a także surowce do produkcji paliw ciekłych z biomasy (biodiesel i bioetanol) oraz część biogazu.

Szacuje się, że łączna produkcja energii z zasobów odnawialnych wytworzonych w rolnictwie wyniosła w 2005 r. 121 966 TJ, a do 2014 r. zwiększyła się o 80,6%, osiągając poziom 220 247 TJ (rys. 3). Produkcja biopaliw stałych w rolnictwie zwiększyła się w tym okresie o 51,9%, bioetanolu – o 52,2%, biodiesla – o 1053,2%, biogazu (w porównaniu z 2006 r.) – aż 148-krotnie.



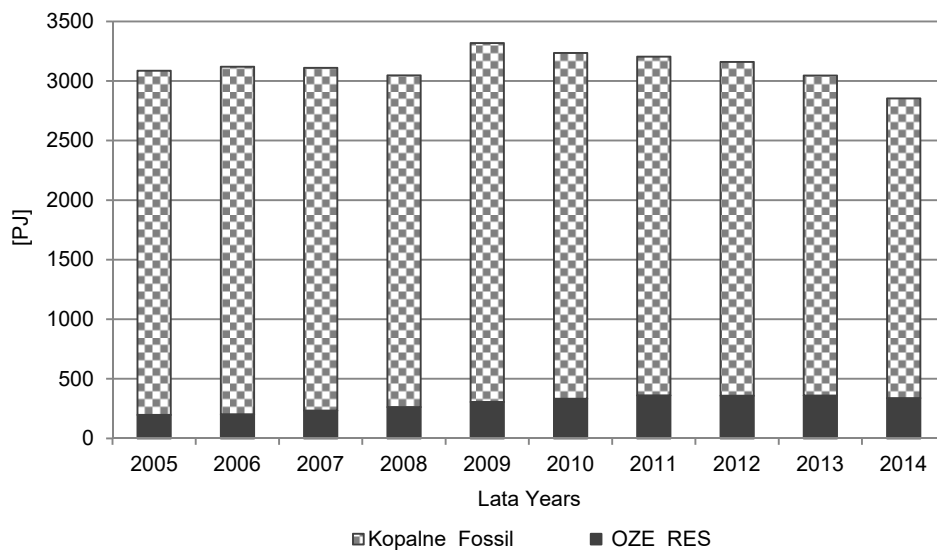
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 3. Produkcja energii z zasobów odnawialnych w rolnictwie
Fig 3. Production of energy from renewable sources in agriculture

W strukturze pozyskania energii odnawialnej w rolnictwie, według jej źródeł, dominowały biopaliwa stałe. W okresie objętym analizą ilość energii uzyskanej z tego źródła zwiększyła się z 117 091 do 186 281 TJ, czyli o 59%, mimo to udział energii z biopaliw stałych w łącznej puli energii odnawialnej produkowanej w rolnictwie zmniejszył się z 96,0% w 2005 r. do 84,6% w 2014 r., czyli o 11,4 p.p.

Zwiększanie produkcji odnotowano w przypadku innych OZE, jednak dynamika zmian była silnie zróżnicowana – 52,2% w przypadku bioetanolu, 1053,2% w przypadku biodiesla. Największą dynamikę zwiększania produkcji odnotowano w przypadku biogazu, co wynikało z bardzo niskiego poziomu jej produkcji w 2006 r., kiedy była ona notowana po raz pierwszy. Produkcja biogazu wyniosła wówczas zaledwie 19 TJ, a w 2014 r. – 2 811 TJ, co oznacza wzrost 148-krotny. W 2006 r. udział biogazu w strukturze energii odnawialnej pozyskiwanej w rolnictwie wyniósł zaledwie 0,01%, a w 2014 r. 1,28% – wzrost o 1,27 p.p. Zwiększył się udział biodiesla – o 10,47 p.p. Natomiast o 0,32 p.p. zmalał udział bioetanolu w strukturze produkcji energii odnawialnej w rolnictwie. Udział rolnictwa w krajowej produkcji energii pierwotnej w latach 2005–2014 zwiększył się z 3,7 do 7,7%, a w energii uzyskanej z OZE – z 64,0 do 65,2%.

W latach 2005–2014 krajowe zużycie energii z zasobów odnawialnych w Polsce zwiększyło się z 187 844 do 359 471 TJ, czyli o 91,4%, a jego udział w bezpośrednim zużyciu energii w gospodarce narodowej – z 5,80 do 11,83% (rys. 4).

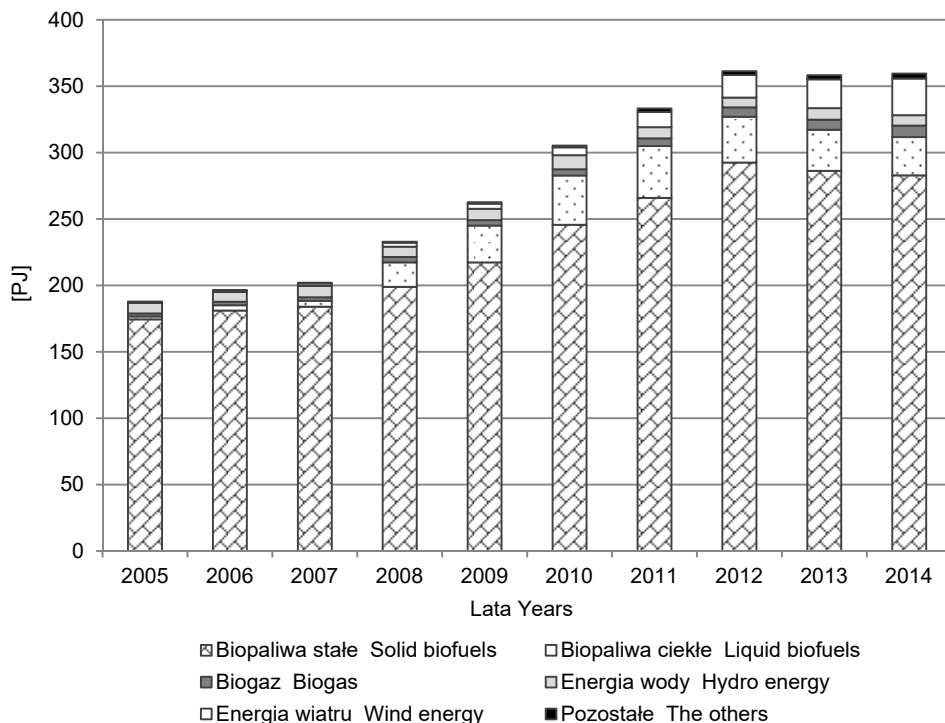


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 4. Zużycie bezpośrednie energii w Polsce
Fig. 4. Direct consumption of energy in Poland

Największy udział w tym zużyciu miała energia z biopaliw stałych: 92,9% w 2005 r. i 78,7% w 2014 r. – zmniejszenie o 14,2 p. p. (rys. 5).

Największy (120-krotny) wzrost zużycia w okresie objętym analizą odnotowano w przypadku energii słonecznej. Był on efektem bardzo niskiej wartości zużycia w 2005 r., które wyniosło zaledwie 6 TJ. Mimo tak dużego wzrostu udział energii słonecznej w relacji do zużycia krajowego energii odnawialnej w Polsce wyniósł w 2014 r. zaledwie 0,2%. Ponad 50-krotne zwiększenie zużycia wystąpiło w przypad-



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

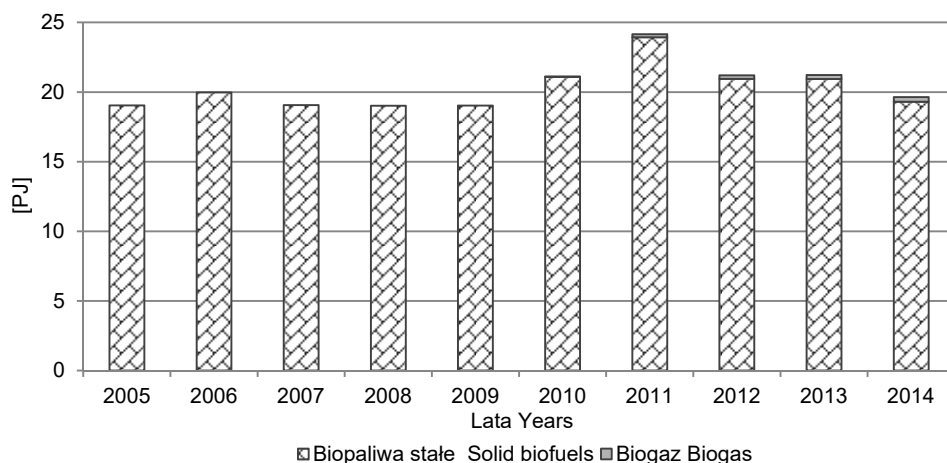
Rys. 5. Zużycie bezpośrednie wybranych nośników energii w Polsce
Fig. 5. Direct consumption of selected energy carriers in Poland

kach energii wiatru oraz energii uzyskiwanej z odnawialnych odpadów komunalnych, a blisko 13-krotne – w przypadku biopaliw ciekłych. Zwiększyło się też zużycie biogazu (o 286,6%) i energii geotermalnej (o 77,9%), natomiast zużycie energii wody było w 2014 r. o 0,8% mniejsze niż w 2005 r.

Wartość wskaźnika opisującego relację między zużyciem krajowym energii pochodzącej z OZE do zużycia bezpośredniego energii w Polsce wyniosła w 2005 r. 6,44%, a w 2014 r. 11,80% (wzrost o 5,36 p.p.).

W publikacjach GUS są podawane dane o zużyciu końcowym energii ze źródeł odnawialnych w rolnictwie tylko odnośnie do biopaliw stałych i biogazu. Zużycie bezpośrednie energii z zasobów odnawialnych w rolnictwie w latach 2005–2014 zwiększyło się z 19 038 TJ do 19 638 TJ, czyli o 3,2% (rys. 6).

W latach 2005–2010 100%, a w 2014 r. 98,33% tego zużycia stanowiła energia z biopaliw stałych. Udział rolnictwa w bezpośrednim zużyciu energii w Polsce zmniejszył się w tym okresie z 5,53 do 4,71%, a w zużyciu OZE – z 10,14 do 5,46%, czyli o 4,68 p.p. Udział OZE w bezpośrednim zużyciu energii w rolnictwie wyniósł 13,68% i był w 2014 r. o 1,89 p.p. większy niż w 2005 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Source: own elaboration based on Central Statistical Office data.

Rys. 6. Zużycie końcowe energii z zasobów odnawialnych w rolnictwie

Fig. 6. Consumption of energy from renewable sources in agriculture

Podsumowanie

W latach 2005–2014 odnotowano zwiększenie produkcji energii z zasobów odnawialnych w Polsce o 77,3%, w tym w rolnictwie o 80,6%. W ślad za tym zwiększał się udział OZE w strukturze produkowanej energii. Zwiększał się również udział rolnictwa zarówno w krajowej produkcji energii pierwotnej, jak i w strukturze energii uzyskiwanej z OZE.

W latach 2005–2014 zużycie krajowe energii z zasobów odnawialnych w Polsce zwiększyło się o 91,4%, a w rolnictwie o 3,2%. Udział rolnictwa w zużyciu OZE zmniejszył się z 10,1 do 5,5%, czyli o 4,6 p.p.

Największy udział w strukturze produkcji i zużycia energii pochodzącej z zasobów odnawialnych miała energia z biopaliw stałych (w 2014 r. odpowiednio 76,3 i 92,9%).

Bibliografia

FAO 2008. The state of food and agriculture. Biofuels: prospects, risks and opportunities. Rome ss. 138.

GRZYBEK A., PAWLAK J. 2015. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce [Potential and use of renewable energy sources in agriculture]. Inżynieria w Rolnictwie Monografie. Nr 19. Falenty. ITP ss. 137.

GUS 2007. Energia ze źródeł odnawialnych w 2006 r. [Energy from renewable sources in 2006]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 46.

GUS 2008. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2008 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2008]. R. 68. Warszawa. ISSN 1506-0632 ss. 915.

GUS 2010. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2010]. R. 70. Warszawa. ISSN 1506-0632 ss. 908.

GUS 2011a. Energia ze źródeł odnawialnych w 2010 r. [Energy from renewable sources in 2010]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 66.

GUS 2011b. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2009, 2010 [Energy statistics 2009, 2010]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 370.

GUS 2012a. Energia ze źródeł odnawialnych w 2011 r. [Energy from renewable sources in 2011]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 83.

GUS 2012b. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2010, 2011 [Energy statistics 2010–2011]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 370.

GUS 2012c. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2012]. R. 72. Warszawa. ISSN 1506-0632 ss. 899.

GUS 2013a. Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r. [Energy from renewable sources in 2012]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 72.

GUS 2013b. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2011, 2012 [Energy statistics 2011–2012]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 290.

GUS 2013c. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2013]. R. 73. ISSN 1506-0632 ss. 915.

GUS 2014a. Energia ze źródeł odnawialnych w 2013 r. [Energy from renewable sources in 2013]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 72.

GUS 2014b. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2012, 2013 [Energy statistics 2012–2013]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 298.

GUS 2015a. Energia ze źródeł odnawialnych w 2014 r. [Energy from renewable sources in 2014]. Warszawa. ISSN 1898-4347 ss. 72.

GUS 2015b. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2013, 2014 [Energy statistics 2013–2014]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 294.

GUS 2015c. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2014 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2014]. R. 75. Warszawa. ISSN 1506-0632 ss. 907.

PAWŁAK J. 2014. Udział rolnictwa w produkcji i zużyciu energii z zasobów odnawialnych [Contribution of agriculture to production and consumption of energy from renewable resources]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1(83) s. 71–81.

RATHMANN R., SZKLO A., SCHAEFFER R. 2010. Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate. Renewable Energy. No. 35 s. 14–22.

SZEPTYCKI A. 2007. Biopaliwa – zalecenia UE, potrzeby, realne możliwości produkcji [Biofuels – EU requirements, needs and real possibilities]. Inżynieria Rolnicza. Nr 7 s. 201–206.

WÓJCICKI Z. 2007. Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich [Energy and environment conservation in agriculture and rural areas]. Warszawa. IBMER. ISBN 978-8-389806-17-8 ss. 124.

WÓJCICKI Z. 2012. Znaczenie biomasy i innych odnawialnych zasobów energii [Importance of the biomass and other renewable resources of energy]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(78) s. 5–13.

WÓJCICKI Z. 2015a. Energochłonność produkcji rolniczej na podstawie badań [Energy consumption of agricultural production based on studies]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(90) s. 31–41.

WÓJCICKI Z. 2015b. Metodyka badania energochłonności produkcji rolniczej [Methodology of examining energy consumption of agricultural production]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(90) s. 17–29.

WÓJCICKI Z. 2015c. Znaczenie biomasy w energetyce i gospodarce żywnościowej [The importance of biomass in energy sector and food industry]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1(87) s. 5–15.

ZAJEMSKA M., MUSIAŁ D. 2013. Energetyczne wykorzystanie biomasy z produkcji rolniczej w procesie współspalania [Energy use of biomass from agricultural production in co-combustion process]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(82) s. 107–118.

Jan Pawlak

PRODUCTION AND CONSUMPTION OF RENEWABLE ENERGY IN POLAND WITH A SPECIAL REGARD TO AGRICULTURE

Summary

Based on Central Statistical Office (GUS), amount of energy from renewable resources, produced and consumed in Polish agriculture in the years 2005–2014 have been estimated. During the years 2005–2014 production of energy from renewable resources in Poland increased from 190 443 to 337 659 TJ, or by 77,3%. The total production of renewable energy from agricultural raw materials in 2005 amounted to 121 966 TJ, and up to 2014 increased by 80,6%, reaching the level of 220 247 TJ. Solid biofuels had the highest share in the structure of renewable energy produced in agriculture (96% in 2005 and 85% in 2014). The share of agriculture in inland production of primary energy in years 2005–2014 increased from 3.7 to 7.7%, and as related to the energy produced from renewable resources from 64.0 to 65.2%. During the analyzed period, the inland consumption of energy from renewable resources in Poland increased from 187 844 to 359 471 TJ, or by 91.4%, and in agriculture – from 19 038 to 19 638 TJ. During the years 2005–2009 100%, and in 2014 – 98.3% of that amount was consumed in a form of solid fuels. The share of agriculture in the inland consumption of renewable energy decreased from 10.1 to 5.5%, or by 4.6 p.p.

Key words: energy, production, consumption, RES, agriculture

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jan Pawlak
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa
tel. 22 542-11-67; e-mail: j.pawlak@itp.edu.pl