

Piotr Gradziuk*, Błażej Jendrzejewski**

*Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

**Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa – Polska Akademia Nauk

WYZWANIA DLA SEKTORA BIOPALIW W KONTEKŚCIE POLITYKI KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNEJ UNII EUROPEJSKIEJ

THE CHALLENGES FOR THE BIOFUELS SECTOR IN THE CONTEXT OF THE EU CLIMATE AND ENERGY POLICY

Słowa kluczowe: energia odnawialna, biopaliwa, biopaliwa drugiej generacji

Key words: renewable energy sources, biofuels, second-generation biofuels

JEL codes: Q16, Q42

Abstrakt. Celem pracy jest ocena skutków wprowadzania zmian do polityki klimatyczno-energetycznej UE w odniesieniu do sektora biopaliw. Materiałem badawczym i źródłem informacji były raporty i sprawozdania Ministerstwa Energii, Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Urzędu Regulacji Energetyki, GUS, Komisji Europejskiej i Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej. Badania obejmowały lata 2007-2015 z perspektywą do 2030 roku. Z przeprowadzonych analiz wynika, że realizacja założonych zobowiązań odnoszących się do minimalnego udziału energii odnawialnej zużywanej przez środki transportu, a wynikających z wniosku dotyczącego dyrektywy 2009/28/WE z 23.02.2017, w zaproponowanych terminach może być trudna do realizacji. Obecnie istniejące instalacje wytwarzające biopaliwa zaawansowane to przede wszystkim niewielkie, prototypowe linie technologiczne, których komercjalizacja narażona jest na wiele zagrożeń mogących uniemożliwić osiągnięcie zakładanych zdolności produkcyjnych.

Wstęp

Produkcja biopaliw budzi wiele kontrowersji, bywa podważana zarówno ze względów etycznych, ekonomicznych, jak i środowiskowych. Ich wytwarzanie stało się więc przedmiotem rozlicznych dyskusji, polemik, komentarzy i sprzecznych sądów: od skrajnej negacji i zastrzeżeń do równie skrajnej afirmacji i aprobaty, stąd też częste zmiany przepisów prawnych. W 2009 roku Parlament Europejski i Rada przyjęły pakiet klimatyczny, w którym Unia Europejska (UE) zobowiązała się, że do 2020 roku zredukuje o 20% emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie CO₂, m.in. przez zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii, oraz do 10% udziału biopaliw w paliwach wykorzystywanych w transporcie. Do sektora biopaliwego odnosiły się głównie dwie dyrektywy: RED (*Renewable Energy Directive*) 2009/28/WE [Dz.U. WE L 09.140.16] oraz FQD (*Fuel Quality Directive*) 2009/30/WE [Dz.U. WE L 09.140.88]. W przepisach tych wprowadzono unormowania dotyczące Narodowego Celu Wskaźnikowego (NCW) i Narodowego Celu Redukcyjny (NCR), czyli minimalnej wymaganej wartości ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia paliw stosowanych w transporcie, w przeliczeniu na jednostkę energii. Na państwa, które nie osiągną w 2020 roku wartości określonych wskaźników NCW oraz NCR (10 i 6%), nakładane będą wysokie kary finansowe.

Wyniki badań uzyskane w ramach europejskiego programu ramowego „Horyzont 2020”, wykazały niską skuteczność redukcyjną emisji CO₂ przez stosowanie tradycyjnych biopaliw, tzw. pierwszej generacji (wytwarzanych z surowców, które mogą być wykorzystywane na cele żywnościowe). Stąd też modyfikacje dotychczasowych rozwiązań, które zapisano w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 2015/1513 z 9 września 2015 roku [Dz.U. WE 32015L1513]. Jedną z najważniejszych zmian było określenie limitu poziomu biopaliw pierwszej generacji, ich maksymalna ilość w 2020 roku nie może przekraczać 7%. Pozostała część (co

najmniej 3%) ma być wytwarzana głównie z produktów ubocznych (np. słoma, obornik) lub odpadów¹. W związku z ratyfikacją przez UE porozumienia paryskiego (4 października 2016 roku), Komisja Europejska przedstawiła propozycje kolejnych zmian, dlatego celem podjętych badań było rozpoznanie obecnego stanu sektora biopaliw w Polsce oraz możliwości rozwoju tego rynku po 2020 roku. W przeprowadzonej analizie uwzględniono dostępność surowców oraz technologii do wytwarzania zaawansowanych biopaliw.

Material i metodyka badań

Materiałem badawczym i źródłem informacji były raporty i sprawozdania Ministerstwa Energii (ME) [ME 2017], Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW) [MRiRW 2016], Urzędu Regulacji Energetyki (URE) [URE 2009-2016], GUS [GUS 2012-2016, 2013 i 2016], Komisji Europejskiej [Dyrektywa 2009/28/WE PE COM(2016) 767, *Załącznik X... COM(2016)767*] oraz ekspertyzy International Renewable Energy Agency (IRENA) [IRENA 2016] i International Energy Agency (IEA) [Bacovsky i in. 2013].

Rynek biopaliw w Polsce

Obecnie w Polsce wymagany udział biopaliw w zużyciu paliw w transporcie (NCW) jest wyznaczany przez Radę Ministrów w rozporządzeniach [Dz.U. 2007, nr 110, poz. 757 i Dz.U. 2013, poz. 918] co cztery lata, na okresy ośmioletnie. Do realizacji NCW zobowiązani zostali przedsiębiorcy wykonujący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania i importu lub nabycia wewnątrzspółnotowego paliw ciekłych lub biopaliw, sprzedający je lub zużywający na własne potrzeby. Docelowo w 2020 roku wartość tego wskaźnika ma wynieść 10% (tab. 1), ale biorąc pod uwagę warunki zaopatrzenia w biokomponenty (np. relacje cenowe na rynku biokomponentów i paliw ciekłych), Rada Ministrów może co dwa lata ustalać współczynniki redukcyjne. W latach 2012-2018 ich wartość wyznaczono na poziomie 0,85. Wprowadzenie możliwości zmniejszenia NCW pozwala podmiotom zobowiązanym do ich realizacji na redukcję kosztów wykonania tej powinności. Poza tym nie powoduje dodatkowego popytu na biokomponenty, które obecnie wytwarzane głównie z surowców spożywczych.

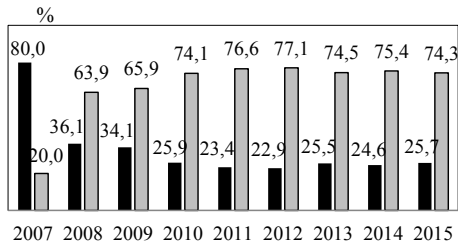
W Polsce od 2008 roku dominujące znaczenie przy realizacji NCW mają estry metylowe kwasów tłuszczowych (rys. 1), wytwarzane głównie z nasion rzepaku (99,4%). W latach 2007-2015 ich produkcja zwiększyła się z 47,5 tys. t do ponad 930 tys. t (rys. 2). Od 2014 roku występuje dodatnie saldo w handlu zagranicznym tym produktem. Z szacunków MRiRW wynika, że w 2015 roku większość zbiorów rzepaku (66,6% powierzchni zajętej pod uprawę tej rośliny) przeznaczono na cele biopaliwowe [GUS 2012-2016]. W przypadku bioetanolu jego udział w wypełnianiu NCW ustabilizował się na poziomie 25%, ale znacząca część pokrywana była importem, który w 2015 roku stanowił ponad 30% zużycia (rys. 3), chociaż zdolności produkcyjne krajowych wytwórców były około trzykrotnie wyższe od zapotrzebowania. Na tej podstawie można wnosić, że ten sektor charakteryzował się niską konkurencyjnością na rynku krajowym i międzynarodowym.

Tabela 1. Narodowy Cel Wskaźnikowy (NCW) i jego realizacja
Table 1. National Indicative Target (NIT) and its implementation

Wyszczególnienie/ Specification	Rok/Year										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NCW/NIT [%]	3,45	4,60	5,75	6,20	6,65	7,10	7,10	7,10	7,10	7,60	8,50
NCW zredukowany/ NIT reduced [%]	-	-	-	-	5,65	6,04	6,04	6,04	6,04	6,23	7,23
Realizacja/ Implementation	3,62	4,65	5,84	6,24	5,79	6,18	6,20	5,68	-	-	-

Źródło/Source: [URE 2009-2016]

¹ Szczegółowy wykaz znajduje się w załączniku IX do Dyrektywy nr 2015/1513.



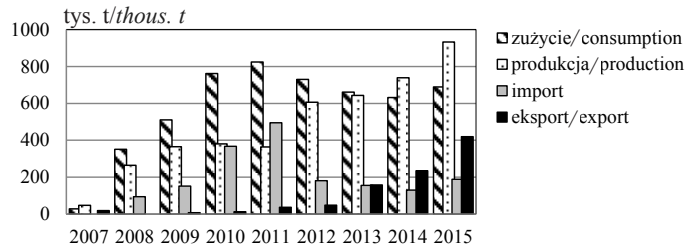
■ etanol/ethanol □ estry metylowe/biodiesel

Rysunek 1. Struktura zużycia biopaliw w Polsce w latach 2007-2015

Figure 1. Share of biofuels consumption in Poland in 2007-2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie [GUS 2013, 2016]

Source: own study based on [GUS 2013, 2016]

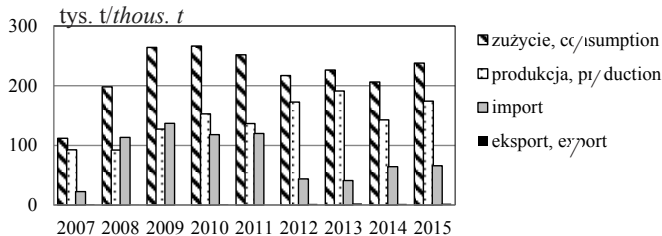


Rysunek 2. Bilans biodiesela w Polsce w latach 2007-2015

Figure 2. Biodiesel balance in Poland in 2007-2015

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1



Rysunek 3. Bilans bioetanolu w Polsce w latach 2007-2015

Figure 3. Bioethanol Balance in Poland in 2007-2015

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

Kierunek zmian w regulacjach UE

W związku z ratyfikacją 4 października 2016 roku przez UE porozumienia paryskiego, Komisja Europejska przedstawiła propozycje zmian dyrektywy 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych [ME 2017]. W wyniku jej realizacji udział energii odnawialnej w 2030 roku w zużyciu energii końcowej brutto w UE powinien wynieść co najmniej 27% (wkład poszczególnych państw członkowskich w realizację tego celu będzie ustalany i zgłaszany Komisji w zintegrowanych planach krajowych w zakresie energii i klimatu). W dokumencie tym zrezygnowano z zapisu odnoszącego się do wyznaczenia udziału OZE w użyciu energii w transporcie w każdym państwie członkowskim. Nie mniej jednak powinny one wymagać od dostawców paliw zwiększania udziału biopaliw oraz biogazu (wytworzanych z surowców wymienionych w załączniku IX do dyrektywy 2015/1513), odnawialnych ciekłych i gazowych paliw pochodzenia niebiologicznego, a także energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. W 2021 roku ich minimalny udział ma wynieść 1,5%, a następnie wzrastać do co najmniej 6,8% w 2030 roku (tab. 2). Dla zaawansowanych biopaliw i biogazu (produkowanych z surowców wymienionych w części A załącznika IX dyrektywy nr 2015/1513), wskaźnik ten powinien odpowiednio wynieść 0,5 i 3,6%. W załączniku IX wykreślono jednak zapis dotyczący systemu podwójnego zaliczania, co oznacza, że do realizacji NCW wszystkie biopaliwa traktowane będą jednakowo.

Ponadto wkład biopaliw i biogazu produkowanych z użytego oleju kuchennego, tłuszczu zwierzęcych w kategoriach 1 lub 2 [Dz.U. L 300 z 14.11.2009] oraz melasy (pod warunkiem, że przy ekstrakcji cukru przestrzegano najwyższe standardy branżowe) został ograniczony do 1,7% wartości energetycznej ogółu zużywanych paliw transportowych. Jednocześnie wkład biopaliw i biopłynów produkowanych z surowców roślinnych wykorzystywanych na cele spożywcze lub pastewne nie może wynieść w 2021 roku więcej niż 7% końcowego zużycia energii w transpor-

Tabela 2. Graniczne poziomy udziału biopaliw i innych źródeł energii wynikające z załącznika X do wniosku dotyczącego dyrektywy 2009/28/WE z 23. 02. 2017 r.

Table 2. Limits on the share of biofuels and other sources of energy resulting from Annex X to the proposal for a Directive 2009/28/EC of 23.02.2010

Rok/ Year	Maksymalny wkład biopaliw płynnych produkowanych z surowców roślinnych wykorzystywanych na cele spożywcze lub pastewne/ <i>Maximum contribution from liquid biofuels produced from food or feed crops to the EU renewable energy target</i>	Minimalny udział energii pochodzącej z zaawansowanych biopaliw i biogazu produkowanych z surowców wymienionych w załączniku IX, odnawialnych paliw pochodzenia niebiologicznego, a także energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych/ <i>Minimum shares of energy from advanced biofuels and biogas produced from feedstock listed in Annex IX, renewable transport fuels of non-biological origin, waste-based fossil fuels and renewable electricity</i>	
		ogółem/ <i>total</i>	produkowanych z surowców wymienionych w części A załącznika IX/ <i>produced from feedstock listed in Part A of Annex IX</i>
2021	7,0	1,50	0,50
2022	6,7	1,85	0,70
2023	6,4	2,20	0,90
2024	6,1	2,55	1,10
2025	5,8	2,90	1,30
2026	5,4	3,60	1,75
2027	5,0	4,40	2,20
2028	4,6	5,20	2,65
2029	4,2	6,00	3,10
2030	3,8	6,80	3,60

Źródło/Source: [Załącznik X... COM(2016)767, aneks 1-12]

cie drogowym i kolejowym, a do 2030 roku limit ten ulegnie obniżeniu do 3,8%. Warunkiem uwzględnienia takich biopaliw jako energii odnawialnej jest wykazanie, iż surowce pozyskane do ich wytworzenia nie pochodzą z terenów o wysokiej wartości bioróżnorodności oraz zasobnych w pierwiastek węgla. Surowce rolnicze do produkcji biopaliw, biopłynów i paliw z biomasy nie powinny być wytwarzane na torfowiskach. W ramach wspólnej polityki rolnej unijni rolnicy powinni przestrzegać kompleksowego zestawu wymogów środowiskowych w celu otrzymania wsparcia bezpośredniego. W Polsce jest to Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej [MRiRW 2004].

Potencjalne możliwości rozwoju branży

Perspektywiczne kierunki rozwoju produkcji biopaliw kolejnych generacji to katalityczne hydroodtlenianie olejów niespożywczych i tłuszczu odpadowych, zgazowanie biomasy i synteza paliw w procesie Fishera-Tropscha oraz kraking termiczny biomasy lub odpadów organicznych. Są to procesy w dużej mierze bazujące na istniejących procesach/technologiach stosowanych już w przemyśle petrochemicznym. Do biopaliw zaawansowanych technologicznie zaliczane są następujące paliwa otrzymywane z biomasy (odpadów lub produktów ubocznych) [Hamelinck 2004, Bacovsky i in. 2013]:

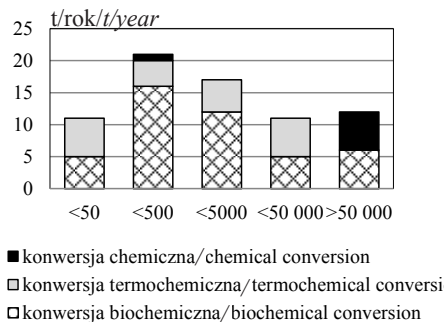
- bioetanol otrzymywany w wyniku zaawansowanych procesów hydrolizy i fermentacji ligno-celulozy pochodzącej z biomasy (z wyłączeniem surowców o przeznaczeniu spożywczym),
- syntetyczne biopaliwa stanowiące produkty przetwarzania biomasy przez zgazowanie i odpowiednią syntezę na ciekłe komponenty paliwowe (BtL),

- bioDMF (dimetylofuran) jako perspektywiczne paliwo do silników o zapłonie iskrowym otrzymywane z procesów katalitycznego przetwarzania cukrów (np. celulozy, skrobi),
- paliwa do silników o zapłonie samoczynnym pochodzące z przetwarzania lignocelulozy z biomasy w procesach Fischer-Tropscha,
- pochodne metanolu i etanolu oraz mieszaniny wyższych alkoholi,
- dimetyloeter (bio-DME) otrzymywany pośrednio lub bezpośrednio z biomasy jako paliwo gazowe do silników o zapłonie samoczynnym,
- biodiesel, jako biopaliwo lub komponent paliwowy do silników o zapłonie samoczynnym, otrzymywany w wyniku rafinacji wodorem (hydrogenizacji – uwodornienie tłuszczów) odpadowych olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych – HVO (*Hydrotreated Vegetable Oils*),
- biometan jako syntetycznie otrzymywany gaz o właściwościach gazu ziemnego (SNG), pozyskiwany w wyniku procesów zgazowania lignocelulozy i dalszej syntezy.

Według danych Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej [IRENA 2016], w 2015 roku na świecie działalność w zakresie produkcji biopaliw zaawansowanych prowadzono w 47 zakładach, w tym 21 to obiekty demonstracyjne. Zlokalizowane były głównie w Ameryce Północnej (23) i Europie (16). Wytworzone w nich paliwa pokrywały tylko w 0,04% zapotrzebowanie na energię w sektorze transportu. Z raportu Międzynarodowej Agencji Energetycznej [Bacovsky i in. 2013] wynika, że jak dotąd dominują technologie (już działające oraz w trakcie realizacji), w których wykorzystywana była lub będzie konwersja biochemiczna (rys. 4). W tej technologii podstawowymi substratami są surowce lignocelulozowe, takie jak odpady rolne (głównie słoma), drzewne (z lasów oraz przetwórstwa) i komunalne oraz produkcja z upraw energetycznych. Jedno z pierwszych tego typu wdrożeń w UE zrealizowała w 2008 roku hiszpańska firma Abengoa Bioenergy (Babilafuente – Salamanca). Zakład ma roczną wydajność 5 mln litrów, a surowcem jest słoma pszeniczno-jęczmieńna. Podobny pilotażowy zakład został uruchomiony w 2012 roku w miejscowości Straubing (Niemcy – Bawaria) przez szwajcarską firmę Clariant. Natomiast na skalę przemysłową produkcję etanolu z surowców lignocelulozowych rozpoczęła w 2013 roku firma Beta Renewables z Włoch oraz Konsorcjum St1 Biofuels Oy i North European Bio Tech Oy z Finlandii. Łącznie w 2015 roku wytworzono 85 mln litrów takiego paliwa.

Obecnie w UE spośród paliw zaawansowanych na skalę przemysłową wytwarzane są głównie uwodornione oleje odpadowe i tłuszcze (HVO). W 2015 roku ich produkcja wyniosła 2,3 mld litrów, a w latach 2017-2020 ma zwiększyć się z 2,9 do 4,0 mld litrów [GAIN 2016]. Największe moce produkcyjne tego paliwa (mln l/rok) zlokalizowane są w Holandii (1 280), Hiszpanii (700), Włoszech (465) i Finlandii (430).

Innym przykładem jest produkcja biometanolu z gliceryny, która jest produktem ubocznym produkcji biodiesla. Biometanol może być mieszany z benzyną lub używany do produkcji bio-MTBE, bio-DME lub syntetycznych biopaliw. Na skalę przemysłową jego produkcję rozpoczęła Firma BioMCN (Holandia), osiągając w 2015 roku zdolności wytwórcze na poziomie 250 mln litrów. W 2013 roku przedsiębiorstwo to otrzymało dotację w wysokości



Rysunek 4. Liczba instalacji w podziale na rodzaj konwersji i możliwości produkcyjne

Figure 4. Number of installations broken down by type of conversion and production capacity

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bacovsky i in. 2013]

Source: own studied based on [Bacovsky et. al 2013]

199 milionów euro na budowę rafinerii odpadów drzewnych przez ich toryfikację i zgazowanie a następnie otrzymywanie biometanolu. Całkowita komercjalizacja projektu ma trwać cztery lata. Natomiast Szwecja jest przykładem państwa, w którym jako paliwo transportowe od wielu lat stosowany jest biogaz, po spełnieniu kreślonych norm. Standardy te są zróżnicowane, odrębne dla silników bez regulacji lambda, czyli przystosowanych do pracy na ubogiej mieszance (typ A) i z regulacją lambda (typ B).

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń można wnosić, że poza technologią HVO wytwarzanie innych zaawansowanych biopaliw pozostaje jeszcze w fazie intensywnego rozwoju oraz prac nad optymalizacją efektywności produkcji, minimalizacją kosztów wytwarzania oraz poszukiwaniem niekomercyjnych źródeł finansowania. Powyższe konstatacje dotyczą również Polski. Biorąc pod uwagę konieczność wypełniania zobowiązań wynikających z minimalnego udziału energii pochodzącej z zaawansowanych biopaliw i biogazu produkowanych z surowców odpadowych, odnawialnych paliw pochodzenia niebiologicznego, energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, a także stan zaawansowania technologii i ich efektywność ekonomiczną oraz dostęp do surowców, można wnosić, że w Polsce głównym źródłem takiej energii będą:

- paliwa HVO (do jego produkcji przygotowana jest część rafinerii),
- bioetanol (wstępne prace studialne prowadziły firmy SKEAB, DONG ENERGY, GREEN SOURCE POLAND),
- bioCNG (zainteresowanie wyrażały zakłady komunikacji miejskiej),
- energia elektryczna ze źródeł odnawialnych (stosowana na napędu pojazdów elektrycznych – w celu ustalenia udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, można zastosować średni udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w UE albo udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w państwie członkowskim, w którym dostarczana jest energia elektryczna, według pomiarów z dwóch lat poprzedzających rok, którego dotyczy obliczenie).

Podsumowanie

Dążenie do spowolnienia tempa zmian klimatycznych to główne wyzwanie stojące współcześnie u podstaw ram prawnych stymulujących rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W UE preferowanym kierunkiem rozwoju wykorzystania OZE jest generacja rozproszona oraz zwiększenie udziału produktów ubocznych i odpadów organicznych głównie do wytwarzania biopaliw kolejnych generacji. Stwarza to ogromne szanse dla obszarów wiejskich i rolnictwa, w którym więcej niż połowa produkcji globalnej nie nadaje się do spożycia, ale jak do tej pory biopaliwa stosowane w transporcie wytwarzane są ze zbóż i rzepaku. W wielu środowiskach taka polityka jest krytykowana, bowiem zdaniem jej autorów, skutkiem są rosnące ceny surowców rolnych i żywności, a efekty ekologiczne w postaci redukcji emisji CO₂ znacznie niższe od zakładanych. O ile z drugą tezą można się zgodzić, o tyle wpływ wzrostu produkcji biopaliw na rynki rolne jest świadomie przeceniany i w rzeczywistości niższy niż powszechnie się przyjmuje. Wzrost zapotrzebowania na surowce rolne z przeznaczeniem do produkcji biopaliw w UE stworzył jedynie szansę na uchylenie bariery popytowej, która w wielu krajach – m.in. w Polsce – hamuje rozwój rolnictwa. Inną ważną korzyścią związaną z rozwojem tego sektora było znaczne zwiększenie produkcji wysokobiałkowych śrut poekstrakcyjnych, które stanowią składnik pasz. Dzięki temu możliwe było ograniczanie importu, głównie śrutu sojowej w tym z nasion modyfikowanych genetycznie. Decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady udział energii pochodzącej z biopaliw I generacji ma być jednak stopniowo ograniczany, a to miejsce zajmować będzie energia z zaawansowanych biopaliw i biogazu produkowanych z surowców odpadowych, odnawialnych paliw pochodzenia niebiologicznego oraz energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Realizacja założonych zobowiązań odnoszących się do minimalnego udziału energii odnawialnej zużywanej przez środki transportu, a wynikających z wniosku dotyczącego dyrektywy 2009/28/WE z 23.02.2017 roku, w zaproponowanych terminach może być trudna do realizacji. Obecnie istniejące instalacje wytwarzające biopaliwa zaawansowane

to przede wszystkim niewielkie, prototypowe instalacje, których komercjalizacja narażona jest na wiele zagrożeń i komplikacji mogących uniemożliwić osiągnięcie zakładanych zdolności produkcyjnych. Z analizy przeprowadzonej przez ME [2017] wynika, że realizacja referencyjnego celu 0,5% energii z biopaliw zaawansowanych w całkowitej energii w transporcie w roku 2020 na poziomie europejskim będzie technicznie niewykonalna lub obciążona koniecznością uzależnienia się od importu takich biopaliw (lub surowców do ich produkcji) z krajów trzecich. Wynika to przede wszystkim z zestawienia zapotrzebowania na energię z biopaliw zaawansowanych w transporcie na 2020 rok (1038 ktoe) z planowanymi zdolnościami produkcyjnymi instalacji do wytwarzania tych biopaliw w UE, które szacuje się na poziomie około 1650 ktoe, przy czym obecnie zaledwie około 504 ktoe pochodzi z działających już instalacji. Pozostałe projekty szacowane na ponad 1100 ktoe są nadal nieskomercjalizowane. Niewielki poziom komercjalizacji projektów dotyczących biopaliw zaawansowanych potwierdza również cytowany już raport wykonany przez IRENA. Biorąc pod uwagę, że podstawowymi surowcami do produkcji biopaliw są nasiona rzepaku i zbóż, obowiązek ograniczenia ich stosowania spowoduje, że Polska nie będzie w stanie zrealizować unijnych zobowiązań. Równocześnie w Polsce brakuje rozwiązań oraz infrastruktury pozwalającej na wykorzystanie innych odnawialnych źródeł w transporcie, np. energii elektrycznej [Wiśniewski 2016].

Literatura/Bibliography

- Bacovsky Dina, Nicolaus Ludwiczek, Monika Ognissanto, Manfred Wörgetter. 2013. *Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities. Report to IEA Bioenergy Task 39. T39-P1b* March 2013.
- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23. 02. 2017 r. COM(2016) 767 final (Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources of 23. 02. 2017 COM(2016).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1513 z dnia 9 września 2015 r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Directive of the European Parliament and of the Council (EU) 2015/1513 of 9 September 2015 amending Directive 98/70 / EC relating to the quality of gasoline and diesel fuels and amending Directive 2009/28 / EC on the promotion of the use of energy from renewable sources). Dz.Urz. UE L 239/1.
- FQD (Fuel Quality Directive) zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do specyfikacji benzyny i olejów napędowych oraz wprowadzającą mechanizm monitorowania i ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz zmieniającą dyrektywę Rady 1999/32/WE odnoszącą się do specyfikacji paliw wykorzystywanych przez statki żegluga śródlądowej oraz uchylającą dyrektywę 93/12/EWG FQD (Fuel Quality Directive) amending Directive 98/70 / EC relating to the specification of gasoline and diesel fuels and introducing a mechanism to monitor and limit greenhouse gas emissions and amending Council Directive 1999/32/EC relating to the specification of fuels used by inland waterway vessels and repealing Directive 93/12/EEC). Dz.U. WE L 09.140.88.
- GAIN. 2016. Report number NL6021(6/29/2016). Global agricultural information network. https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-28_6-29-2016.pdf, dostęp 22.04.2017.
- GUS 2012-2016. *Wyniki produkcji roślinnej w roku 2011, ..., 2015* (The results of crop production in 2011, ..., 2015). Warszawa: GUS.
- GUS. 2013. *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r.* (Energy from renewable sources in 2012), Warszawa: GUS.
- GUS. 2016. *Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r.* (Energy from renewable sources in 2015). Warszawa: GUS.
- Hamelinck Carlo N. 2004. *Outlook for advanced biofuels*. Utrecht: Utrecht University.
- IRENA. 2016. *Innovation Outlook: Advanced Liquid Biofuels*. International Renewable Energy Agency.

- ME (Ministry of Energy). 2017. *Projekt stanowiska RP dotyczący wniosku: Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23. 02. 2017 r.* (The draft position of the Republic of Poland regarding the application: Directive 2009/28 / EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources dated 23. 02. 2017). Warszawa: Ministerstwo Energii.
- MRiRW (Ministry of Agriculture and Rural Development). 2004. *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej* (Code of Good Agricultural Practice). Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- MRiRW (Ministry of Agriculture and Rural Development). 2016. *Informacja w sprawie promowania wykorzystania biomasy pochodzenia rolniczego dla celów energetycznych oraz zmian powierzchni gruntów wykorzystywanych pod uprawy energetyczne* (Information on the promotion of the use of biomass of agricultural origin for energy purposes and changes in the area of land used for energy crops). Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- RED (Renewable Energy Directive) w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (RED (Renewable Energy Directive) on the promotion of the use of energy from renewable sources, amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC). Dz.U. WE L 09.140.16.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego) (Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 laying down health rules for animal by-products not intended for human consumption and repealing Regulation (EC) No 1774/2002 (Regulation on waste products of origin animal). Dz.U. L 300 z 14.11.2009.
- URE (Energy Regulatory Office). 2009-2016. *Sprawozdania z działalności Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w latach 2009-2016* (Reports on the activities of the President of the Energy Regulatory Office in 2009-2016). Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Wiśniewski Grzegorz. 2016. *Jak Polska realizuje unijne zobowiązania dotyczące energii z OZE?* (How does Poland implement EU energy obligations with RES?), <http://biznesalert.pl/jak-polska-realizuje-unijne-zobowiazania-dotyczace-energii-z-oze/>, access: 22.05.2017.
- Załącznik X do wniosku dotyczącego dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23.02.2017 r. Aneks 1-12. COM(2016)767 (Annex X to the Proposal for Directive 2009/28 / EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources of 23/02/2017 Annex 1-12. COM (2016) 767).

Summary

The aim of this study was to assessment of the impact of EU climate and energy policy changes on the biofuels sector. The research was carried out on the basis of the reports of the Ministry of Energy, the Ministry of Agriculture and Rural Development, the Energy Regulatory Office, the Central Statistical Office of Poland, the EU Commission, the International Renewable Energy Agency and the International Energy Agency. Tabular and descriptive methods were used. Analyses covered the years 2007-2015 with perspective until 2030. The analyses show that realization of assumed obligations in relation to the minimum share of renewable energy used by transportation according to the directive 2009/28/WE of 23 February 2017 may be difficult to be achieve within the proposed deadlines. Currently existing advanced biofuel installations are mainly small prototype devices. Commercialization of those installations would pose a number of threats which could make impossible to reach the assumed production capacity.

Adres do korespondencji
mgr inż. Błażej Jendrzejewski (orcid.org/0000-0002-2012-5375)
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk
ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa, tel. (22) 826 94 36
e-mail: bjendrzejewski@irwirpan.waw.pl

dr hab. Piotr Gradziuk (orcid.org/0000-0003-0825-6281)
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej
ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska
e-mail: p.gradziuk@dydaktyka.pswbpl