



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

**Mariusz Hamulczuk**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

## **POLITYKA BIOPALIWOWA A CENY SUROWCÓW ROLNYCH – WYBRANE PROBLEMY**

### *BIOFUEL POLICY AND AGRICULTURAL COMMODITY PRICES – SELECTED ISSUES*

**Słowa kluczowe: biopaliwa, polityka, ceny surowców rolnych**

*Key words: biofuel, policy, agricultural commodity prices*

**Abstrakt.** Celem badań było przedstawienie wybranych instrumentów polityki stymulującej zużycie biopaliw i ocena ich wpływu na ceny surowców rolnych. Wykorzystano do tego podejście analityczne. Przedstawione badania wskazują, że obserwowany w świecie wzrost poziomu i zmienności cen surowców rolnych w znacznej mierze jest uwarunkowany polityką biopaliwową.

### **Wstęp**

Polityka ekonomiczna wpływa na zachowanie uczestników rynku, przepływy czynników produkcji i ważniejsze kategorie ekonomiczne. Jednym z najbardziej regulowanych sektorów w gospodarce jest rolnictwo. W ostatnich latach obserwuje się coraz większy nacisk na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), w tym opartych na surowcach rolnych, jako alternatywy dla konwencjonalnych, kopalnianych surowców energetycznych. W ogólnym przekonaniu, stanowić ma to szansę na rozwój rolnictwa i wzrost dochodów producentów rolnych [Floriańczyk i in. 2012].

Do OZE zaliczamy również biopaliwa, których produkcja bazuje na surowcach rolnych, takich jak trzcina cukrowa, zboża i rośliny oleiste. Dynamiczny wzrost zużycia surowców rolnych do produkcji biopaliw, które stanowią dodatek do paliw transportowych, ma odzwierciedlenie w poziomie i zmienności cen surowców rolnych i cen żywności [Abbot 2013, Rosiak i in. 2011, Tyner 2010, Wright 2014].

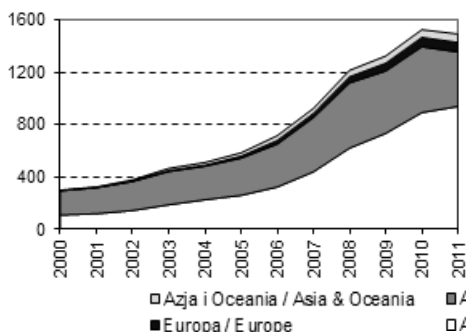
### **Materiał i metodyka**

Celem badań było przedstawienie przesłanek leżących u podstaw rozwoju produkcji biopaliw oraz ukazanie teoretycznych mechanizmów wiążących produkcję biopaliw z poziomem i zmiennością cen surowców rolnych. Zakres badań obejmował przedstawienie instytucjonalnych uwarunkowań produkcji biopaliw w świecie, tendencji światowych cen surowców rolnych oraz implikacji cenowych wybranych instrumentów wspierania produkcji biopaliw. Opracowanie oparto na przeglądzie literatury przedmiotu oraz uzupełniono ilustracją empiryczną z wykorzystaniem danych statystyki publicznej.

### **Produkcja biopaliw, jej przesłanki i implikacje cenowe**

Ostatnie lata charakteryzują się dynamicznym wzrostem produkcji biopaliw. Tendencje te zostały dobrze odzwierciedlone na rysunkach 1 i 2, na których zawarto wielkość światowej produkcji bioetanolu i biodiesla. Szczególny wzrost produkcji biopaliw nastąpił po roku 2005. W latach 2005-2011 produkcja bioetanolu wzrosła 2,5-krotnie, zaś biodiesla ponad 7-krotnie.

Największy udział w światowej produkcji bioetanolu ma Ameryka Północna (głównie USA, surowiec – kukurydza) oraz Ameryka Południowa (głównie Brazylia, surowiec – trzcina cukrowa). Jeżeli chodzi o produkcję biodiesla bazującego na oleju rzepakowym, palmowym i sojowym, to dominującą pozycję z ponad 50-procentowym udziałem ma Europa.

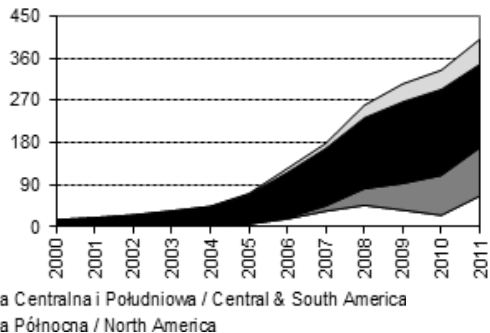


Rysunek 1. Światowa produkcja bioetanolu w latach 2000-2011 [tys. baryłek/dzień]

Figure 1. Development of the world bioethanol production in years 2000-2011 [Mbb/d]

Źródło: opracowanie własne na podstawie U.S. Energy Information Administration (EIA)

Source: own study based on U.S. Energy Information Administration (EIA)



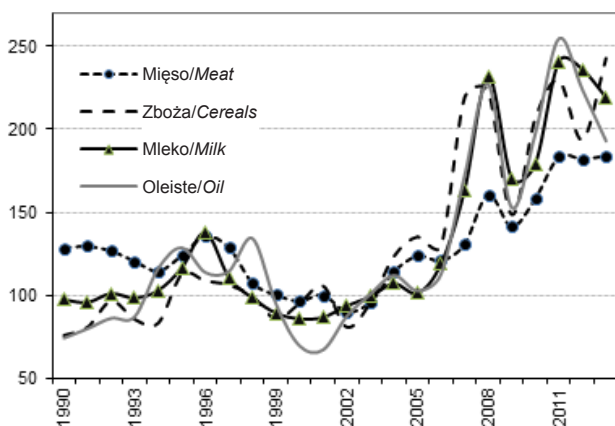
Rysunek 2. Światowa produkcja biodiesla w latach 2000-2011 [tys. baryłek/dzień]

Figure 2. Development of the world biodiesel production in years 2000-2011 (Mbb/d)

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig 1

Rozwój produkcji biopaliw uwarunkowany jest wieloma czynnikami w [Figiel, Hamulczuk 2013, Floriańczyk i in. 2012]. U podstaw dynamicznego rozwoju produkcji biopaliw leży przede wszystkim presja na wzrost udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji i zużyciu energii, co ma uzasadnienie w kwestiach środowiskowych. W powszechnym przekonaniu rolnictwo jest uważane za jeden z największych rezerwarów energii odnawialnej, dzięki czemu istnieje szansa na wzrost dochodów producentów rolnych pochodzących z alternatywnych w stosunku do produkcji żywności źródeł. Tendencje spadkowe realnych cen produktów rolnych w większości krajów rozwiniętych również sprzyjały włączeniu rolnictwa do systemu produkcji OZE. Impulsem wzrostu produkcji biopaliw, jako dodatku do paliw transportowych był także wzrost zapotrzebowania na energię, idący w parze ze wzrostem cen ropy. Ważnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi produkcji biopaliw było wycofywanie się ze zużycia MTBE<sup>1</sup> (eter metylo-tert-butyłowy) na rzecz



Rysunek 3. Indeksy wybranych grup światowych cen surowców rolnych (2002-2004 = 100)

Figure 3. Indices of selected groups of the world food commodities (2002-2004 = 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie FAOSTAT

Source: own study based on FAOSTAT

<sup>1</sup> Technologię MTBE zaczęto stosować na świecie już w latach 80. XX wieku w celu ograniczania ilości szkodliwych związków chemicznych zawartych w spalinach. Wzbogacanie paliwa w środki zawierające tlen poprawia spalanie i podnosi liczbę oktanową paliwa. Wycofywanie z użytku MTBE wynika z zagrożenia dla wód gruntowych oraz obaw o jego rakotwórcze działanie. Przykładowo, w USA do 2006 roku 25 stanów zakazało stosowania MTBE, co znacząco zmieniło popyt na bioetanól [Abbot 2013].

alkoholu etylowego lub ETBE (eter etylowo-t-butyłowy), którego skład jest oparty na bioetanolu [Abbot 2013]. Powyższe czynniki oraz aktywna rola państwa mają swoje odzwierciedlenie w postaci wzrostu cen surowców rolnych i ich zmienności (rys. 3). Zauważalna jest koincydencja tendencji obserwowanych na rysunkach 1 i 2 z tendencjami na rysunku 3. Z jednej strony, mamy do czynienia z bezpośrednimi efektami ekspansji biopaliw (zboża i rośliny oleiste), a z drugiej, pośrednim oddziaływaniem przez mechanizmy substytucji lub kosztowe (mięso, mleko). Wraz ze wzrostem produkcji biopaliw zwiększeniu uległa również zmienność cen surowców rolnych oraz nastąpiło powiązanie cen rolnych z cenami ropy [Hamulczuk, Klimkowski 2012].

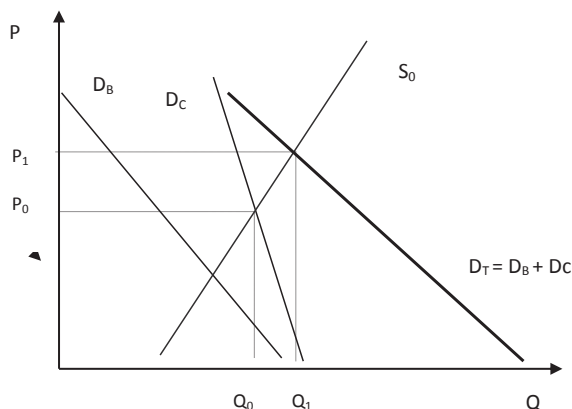
### Biopaliwa a ceny surowców rolnych – wpływ wybranych instrumentów

Stopień wykorzystania potencjału wytwórczego OZE zależy od wielu czynników, tj. relacji między cenami ropy a cenami surowców rolnych, wsparcia ekonomicznego, kosztów produkcji energii odnawialnej i energii konwencjonalnej, stanu rozwoju technologicznego [Figiel, Hamulczuk 2013]. Jednak produkcja biopaliw nie wzrastałaby w tempie przedstawionym na rysunkach 1 i 2, gdyby nie byłaby prowadzona właściwa polityka. Liderami w zakresie aktywnej polityki są USA, Brazylia oraz Unia Europejska, a inne kraje są z reguły naśladowcami. Jeśli nawet nie podejmują one żadnych działań (brak wsparcia, brak produkcji), to również ponoszą ich negatywne skutki w postaci wzrostu cen żywności i wzrostu zmienności cenowej.

Instrumenty polityki biopaliwowej sprowadzają się głównie do subsydiowania konsumpcji (dotacje, ulgi podatkowe), ustanawiania taryf importowych oraz obowiązkowych, minimalnych i maksymalnych udziałów domieszek komponentów pochodzenia organicznego w paliwach płynnych. Polityki prowadzone w poszczególnych krajach i regionach mogą różnić się pod względem kombinacji i wymiaru stosowanych instrumentów, niemniej jednak ich efektem jest sztuczne zwiększenie krajowego popytu na surowce rolne. Tym samym zmniejszeniu ulega ilość surowca dostępnego na rynkach światowych [de Gorter in. 2013, Rosiak in. 2011]. Przegląd dokumentów strategicznych dla USA, UE i Polski w zakresie OZE można znaleźć m.in. w pracy Floriańczyka i współautorów [2012].

W klasycznym ujęciu, zagregowany popyt na surowce rolne w danym okresie składa się z popytu na produkcję żywności, popytu na pasze i zużycie przemysłowe (inne niż biopaliwa). Spośród nich najbardziej sztywny jest popyt żywnościowy. W rozważaniach dla uproszczenia pominięto popyt na zapasy oraz popyt eksportowy. Zagregowany popyt niezwiązany z biopaliwami przedstawiono na rysunku 4 w postaci krzywej  $D_C$ .

Popyt na biopaliwa jest funkcją wielu czynników i w zależności od tego, które z nich przeważają, można wyróżnić różne reżimy. W warunkach rynkowych (bez polityki państwa) popyt na biopaliwa zależy od względnych cen surowca rolnego i cen ropy oraz kosztów ich produkcji. Krzywa popytu na biopaliwa  $D_B$  jest bardziej elastyczna niż krzywa  $D_C$  mimo ograniczeń wynikających z dostępnej infrastruktury. Włączenie surowców rolnych do produkcji biopaliw skutkuje tym, że krzywa popytu całkowitego  $D_T = D_C + D_B$  przesuwa się w prawo i staje się bardziej elastyczna. Wzrost popytu z  $Q_0$  do  $Q_1$  (przy założeniu istnienia relacji cenowych ropa/surowiec, warunkujących ekonomiczną opłacalność produkcji biopaliw) prowa-

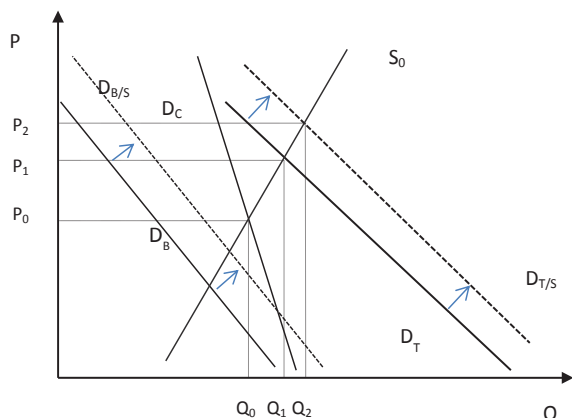


Rysunek 4. Równowaga rynkowa na rynku surowca rolnego – brak polityki państwa

Figure 4. Market equilibrium in the agricultural commodity market – the lack of state policy

Źródło: opracowanie własne

Source: own study



Rysunek 5. Wpływ subsydiowania biopaliw na rynek surowca rolnego

Figure 5. The impact of biofuels subsidizing on agricultural commodity market

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

ca rolnego. W efekcie następować mogą też przesunięcia popytu całkowitego, a więc i wahania cen.

Jednym z częściej stosowanych instrumentów stymulujących wzrost produkcji biopaliw są dopłaty płacone producentom biopaliw lub zwolnienia podatkowe (*tax credits, tax reliefs*). W rzeczywistości mają one postać dopłat do konsumpcji, ponieważ obniżają one cenę biopaliwa, przez co wzrasta na nie popyt [McPhail, Babcock 2012]. Wzrost popytu wynika ze zmian relacji między ceną paliw konwencjonalnych opartych na ropie a ceną biopaliwa. W efekcie subsydiowania krzywa popytu na surowce przeznaczone do produkcji biopaliw przesuwają się w prawo z  $D_B$  do  $D_{B/S}$ , zaś całkowitego – z  $D_T$  do  $D_{T/S}$  (rys. 5). Wzrostowi popytu z  $Q_1$  do  $Q_2$  towarzyszy wyższa cena surowca z  $P_1$  do  $P_2$ .

W celu promowania zużycia biopaliw w niektórych krajach istnieje obowiązek stosowania minimalnych udziałów domieszek biopaliw w całkowitej konsumpcji paliw płynnych (*mandatory blending*). Minima te działają efektywnie (*binding*) przy braku ekonomicznych przesłanek do stosowania domieszek z paliw organicznych (nawet z subsydiami). Wówczas można mówić, że producenci paliw są zmuszani do obowiązkowego stosowania minimalnej ilości domieszek określonej prawem, mimo że ceny biopaliw są znacząco wyższe od cen paliw konwencjonalnych [McPhail, Babcock 2012, Tyner 2010]. To na ile minimalne limity są przestrzegane zależy od systemu kar. Przykładowo, w USA każdemu galonowi bioetanolu przypisywany jest certyfikat (RIN). Przedsiębiorstwa, które mają nadmierną liczbę certyfikatów w stosunku do minimalnych wymagań mogą nadwyżki odsprzedać tym, którzy nie stosowali minimalnej ilości domieszek. Stąd na poziomie kraju bilans zostaje zachowany. W przypadku przedsiębiorstw, które nie posiadają minimalnej liczby certyfikatów nakładane są kary [McPhail, Babcock 2012]. Tym samym, niezależnie od sytuacji rynkowej, pewna ilość surowca rolnego musi zostać przetworzona na bioetanol lub biodiesel. Na rysunku 6 minimalny popyt na biopaliwa zaznaczono w postaci pionowej linii  $D_{B/min}$ . Przedstawiono równowagę rynku w tym reżimie, przy ilości  $Q_3$  i cenie  $P_3$ . Cena równowagi jest wyższa niż w przypadku produkcji biopaliw według czysto rynkowych kryteriów ( $P_1$ ). W ostatnich latach w wielu krajach istniały trudności w spełnieniu minimów, stąd linie na rysunku 6 dobrze odzwierciedlają rynkowe mechanizmy z tego okresu, których efektem są tendencje cenowe obserwowane na rysunku 3.

Należy mieć na uwadze, że na rynkach mogą pojawiać się inne efekty, o których tutaj tylko wspomniemy. W warunkach wysokiej presji popytowej może dojść do zmniejszenia stanu zapa-

dzi do zmiany ceny z  $P_0$  do  $P_1$ . Z uwagi na wzrost elastyczności wykorzystanie surowców rolnych do produkcji biopaliw nie powinno zatem prowadzić to wzrostu zmienności cenowej (przy braku przesunięć krzywych).

Krzywą popytu na biopaliwa można zapisać w postaci  $D_B = a_B + b_B \times P_C$ , gdzie  $a_B$  reprezentuje czynniki wpływające na przesunięcia krzywej popytu na biopaliwa, zaś  $b_B$  określa elastyczność krzywej popytu na biopaliwa względem cen surowca rolnego  $P_C$ . Do czynników wpływających na przesunięcia krzywej podaży surowca na biopaliwa ( $a_B$ ) należą m.in. ceny ropy, a co za tym idzie, wszystkie inne czynniki je kształtujące. Mając na uwadze wysoką zmienność cen ropy, krzywa  $D_B$  może się znacznie przesunąć w prawo i w lewo wraz ze zmianami relacji cen ropy do cen surowca

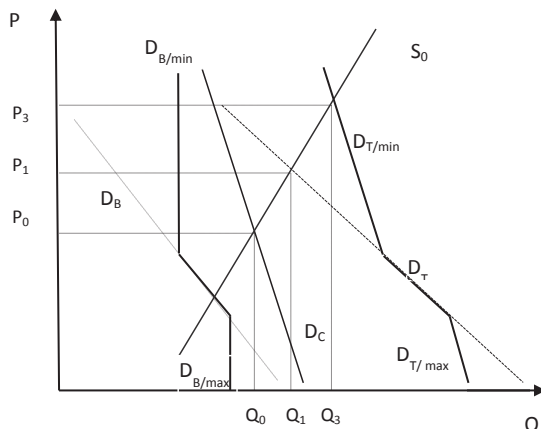
sów, w efekcie czego rynek jest bardziej podatny na szoki podażowe. Generalnie, w warunkach niskich zapasów i niepewności przyszłej podaży, powstają warunki sprzyjające większej zmienności cen. Przyciąga to spekulantów na rynki surowców rolnych, którzy dostrzegając okazje do osiągania zysków zawierają transakcje, które mogą dodatkowo destabilizować te rynki [Wright 2014]. Obserwowaną reakcją uczestników rynku w tym reżimie może być również gromadzenie zapasów w celach spekulacyjnych po to, aby móc je sprzedać po wysokich cenach w kolejnych latach. Mechanizm ten oparty jest na oczekiwaniach niskich plonów lub oczekiwaniach, że trudno będzie zaspokoić minimalne wymagania w zakresie domieszek. Szerzej na ten temat pisali m.in. Abbott [2013] i Tyner i in. [2012].

Jeżeli mamy do czynienia z ekonomiczną opłacalnością produkcji biopaliw

wówczas mówimy, że minimum nie działa efektywnie. Wówczas krzywa popytu surowca na biopaliwo pokrywa się z krzywą  $D_B$  z rysunku 4 (lub  $D_{B/S}$ , jeżeli uwzględnimy subsydia, z rysunku 5).

Dodatkowo istnieją ograniczenia warunkujące maksymalną wielkość udziału biopaliw w paliwach płynnych wynikające z technologii stosowanych w silnikach. Stąd, głównie w przypadku etanolu, możemy mieć do czynienia z barierą popytową na biopaliwa (*blend wall*), a więc z usztywnieniem popytu na surowce rolne ze strony producentów biopaliw [McPhail, Babcock 2012, Tyner 2010]. Oznaczono to w postaci pionowej linii  $D_{B/max}$  (rys. 6). W takim reżimie nawet, gdy istnieje ekonomiczna opłacalność produkcji biopaliw, to rynek nie może przyjąć nadwyżek (pominięto możliwość eksportu lub magazynowania). Tak się dzieje w warunkach wysokich cen ropy i niskich cen zbóż.

Podsumowując, można stwierdzić, że występują trzy reżimy popytu całkowitego na surowiec rolny (rys. 6):  $D_{T/min}$ ,  $D_P$ ,  $D_{T/max}$ . Zauważyć można, że w skrajnych reżimach (ograniczenia ilościowe popytu) elastyczność cenowa popytu jest niska, a rośnie w reżimie środkowym. Reżim rynkowy może być wąski, stąd też zmiany podażowe (susze czy nadprodukcja) mogą powodować gwałtowne przejścia między reżimami.



Rysunek 6. Wpływ ograniczeń ilościowych w popycie na biopaliwo na rynek surowca rolnego

Figure 6. The impact of biofuel demand constraints on agricultural commodity market

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

## Podsumowanie

Obserwowany w ostatnich kilku latach wzrost cen surowców rolnych i żywności w znacznej mierze można przypisać wykorzystaniu surowców rolnych do produkcji biopaliw. Mimo że do produkcji bioetanolu i biodiesla wykorzystuje się tylko kilka gatunków roślin, to poprzez efekty substytucji oraz efekty kosztowe wzrost popytu na biopaliwa znajduje odzwierciedlenie w cenach innych surowców rolnych. Dynamiczny wzrost popytu na biopaliwa uwarunkowany jest głównie aktywną polityką państw. Do najważniejszych instrumentów polityki energetycznej jakie stosowano w ostatnich latach, można zaliczyć subwencje i zwolnienia podatkowe, minimalne limity określające zwartość biopaliw w paliwach transportowych oraz instrumenty polityki handlowej. Trudności w ocenie wpływu rozwiązań politycznych na ceny surowców rolnych wynikają z różnych reżimów, w jakich funkcjonuje rynek oraz zmieniającego się w nich oddziaływania poszczególnych instrumentów.

### Literatura

- Abbot P. 2013: *Biofuel, Binding Constrains and Agricultural Commodity Volatility*, NBER Working Paper, no. 18873, 1-46.
- de Gorter H., Drabik D., Just D.R. 2013: *Biofuel Policies and Food Grain Commodity Prices 2006-2012: All Boom and No Bust?* AgBioForum, 16(1), 1-13.
- Figiel S., Hamulczuk M. 2013: *Rozwój produkcji biopaliw a bezpieczeństwo żywnościowe – implikacje dla polityki ekonomicznej. Nowe rozwiązania WPR 2013 wobec wyzwań krajów członkowskich Unii Europejskiej*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 147-140.
- Floriańczyk Z., Buks J., Kunikowski G. 2012: *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym, Produktowność rolnictwa z perspektywy produkcji żywności i surowców dla energii odnawialnej*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 1-119.
- Hamulczuk M., Klimkowski C. 2012: *Response of the Polish Wheat Prices to the World's Crude Oil Prices*, Acta Oecon. Infor., vol. 15, no. 2, 50-56.
- McPhail L.L., Babcock B.A. 2012: *Impact of US biofuel policy on US corn and gasoline price variability*, Energy, vol. 37, issue 1, 505-513.
- Rosiak E., Łopaciuk W., Krzemiński M. 2011: *Produkcja biopaliw i jej wpływ na światowy rynek zbóż oraz roślin oleistych i tłuszczów roślinnych*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 1-119.
- Tyner W. 2010: *The integration of energy and agricultural markets*, Agric. Econ., vol. 41, issue supplement s1, 193-201.
- Tyner W.E., Taheripour F., Hurt Ch. 2012: *Potential Impacts of a Partial Waiver of the Ethanol Blending Rules*, Oak Brook, IL, Farm Foundation, 1-13.
- Wright B. 2014: *Global Biofuels: Key to the Puzzle of Grain Behavior*, J. Econ. Persp., vol. 28, no. 1, 73-98.

### Summary

*The aim of the study was to display the selected policy tools stimulating the use of biofuels on agricultural commodity prices. The analytical and graphical approach was applied. The study indicates that observed increase in the levels of world agricultural commodity prices and their volatility in large amount are conditioned by the biofuels policy.*

Adres do korespondencji  
dr inż. Mariusz Hamulczuk  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomiki Rolnictwa  
i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych  
ul. Nowoursynowska 166, tel. (22) 593 41 13  
e-mail: mariusz\_hamulczuk@sggw.pl