Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego tom 15 (XXX), zeszyt 3, 2015: 150–158

Łukasz Zaremba[1]
Zakład Ekonomiki Ogrodnictwa,
Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

Ceny pieczarek w eksporcie z Polski i w eksporcie z Holandii

Export prices for mushrooms from Poland and from the Netherlands

Synopsis. Polska i Holandia są największymi eksporterami pieczarek na rynku Unii Europejskiej, jednak w ostatnich latach znaczenie naszego kraju zwiększa się, a Holandii maleje. Analiza cen eksportowych uzyskiwanych przez oba kraje wykazała, że ceny płacone Holendrom są znacznie bardziej stabilne niż w eksporcie polskim. Przy czym, zwłaszcza w Polsce, sezonowe wahania cen mrożonek są wyższe niż grzybów świeżych. Zgodnie z teorią konwergencji cen i Prawem Jednej Ceny można się spodziewać, że poziomy cen eksportowych Polski i Holandii powinny dążyć do wyrównania. Przeprowadzona analiza nie potwierdziła jednoznacznie tego kierunku zmian. Co więcej w przypadku grzybów mrożonych dochodzi do zwiększenia zróżnicowania cen, czyli do dywergencji.

Słowa kluczowe: dekompozycja szeregu czasowego, korelacja, wahania cykliczne cen, konwergencja, Prawo Jednej Ceny

Abstract. Poland and The Netherlands are the biggest mushroom exporters on the EU market. In recent years, however, the importance of Polish exports country has been increasing, and that of The Netherlands diminishing. Analysis of export prices received by both countries showed that prices paid to the Dutch are much more stable than in Polish exports. At the same time, especially in Poland, seasonal fluctuations in prices of frozen mushrooms are higher in comparison to fresh mushrooms. According to the theory of price convergence and the Law of One Price, it is to be expected, that the levels of Polish export prices and The Netherlands should head in one direction. The analysis has not confirmed unequivocally that direction of changes. Moreover, in the case of frozen mushrooms there is an increase of price differentiation, which causes the divergence

Key words: time series decomposition, correlation, seasonal fluctuation of prices, convergence, Law of One Price

Wprowadzenie

Handel międzynarodowy przyczynia się do wzrostu dobrobytu, jest on także najważniejszą formą międzynarodowej współpracy gospodarczej. Dzięki nasilonej międzynarodowej wymianie towarowej i międzynarodowemu przepływowi kapitału gospodarki różnych krajów są ze sobą ściślej powiązane [Budnikowski 2006]. Powiązanie to przejawia się między innymi poprzez wzajemne oddziaływanie cen. Zjawisko to nosi nazwę przestrzennej transmisji cen (*spatial price transmission*) i odnosi się do procesu ujednolicania cen tego samego dobra na różnych rynkach [Listorti 2009]. Przestrzenna transmisja cen umożliwia pewną przewidywalność ich zmian poprzez sygnały cenowe wysyłane pomiędzy różnymi rynkami [Conforti 2004]. Jest to szczególnie istotne na rynku

[1]mgr inż., e-mail: lukasz.zaremba@ierigz.waw.pl

rolnym, na którym wysokość cen jest zmienna i podatna na wpływ różnych czynników [Hamulczuk 2013].

Jednym z założeń Wspólnego Rynku (*common market*) Unii Europejskiej jest dążenie do wyrównania poziomów ekonomicznych państw członkowskich. Wprowadzone w traktacie z Maastricht wskaźniki i zasady warunkujące możliwość wstąpienia kraju do Unii Gospodarczej i Walutowej określane są mianem kryteriów konwergencji nominalnej [Głodowska 2012]. Konwergencja jest procesem, podczas którego zanikają nierówności pomiędzy danymi podmiotami. Gdy za dane podmioty przyjmie się kraje lub grupy krajów, to w wyniku konwergencji nierówności między krajami zanikają [Wolszczak-Derlacz 2007]. W wyniku konwergencji nominalnej dochodzi do zbieżności między innymi kosztów i cen. Na tym tle powstała niezależna koncepcja znana jako prawo jednej ceny (Law of One Price) [Krugman 2007]. PJC (*LOP*), zgodnie z założeniem, reguluje przestrzenne relacje pomiędzy cenami [Conforti 2004].

Definicja przytoczona przez Wolszczak-Derlacz o prawie jednej ceny w wersji absolutnej mówi, że w warunkach wolnej konkurencji i swobodnego handlu te same produkty muszą mieć te same ceny niezależnie od miejsca sprzedaży. W wersji względnej prawo to odnosi się do procesu wyrównywania cen tych samych produktów. Pewne zastrzeżenia do Prawa Jednej Ceny wnosi Listorti [2009], która zauważa, że prawo to bardzo często nie funkcjonuje w praktyce; zwłaszcza w sektorze rolniczym, gdzie szeroko stosowana jest polityka wsparcia ze strony państwa.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej spowodowało silniejsze powiązanie naszego kraju z międzynarodowym rynkiem europejskim. Od tego momentu Polska zaistniała wśród partnerów obecnych na Jednolitym Rynku Wewnętrznym. Konsekwencją obecności naszego kraju w strukturach UE jest między innymi podleganie ekonomicznym procesom integracyjnym w ramach Wspólnoty[2].

Celem pracy była ocena zmian cen pieczarek w eksporcie Polski i Holandii na wewnętrznym rynku Unii Europejskiej w porównaniu do cen kształtujących się po uwzględnieniu eksportu poza Wspólnotę. Poszukiwano także odpowiedzi na pytanie czy zmiany cen obu krajów podlegają obowiązywaniu LOP.

Rynek pieczarek w Polsce i w Unii Europejskiej

Polska zajmuje wysoką pozycję w produkcji pieczarek w Europie. Wykorzystanie nowoczesnej infrastruktury i technologii umożliwia wytwarzanie grzybów wysokiej jakości, które stanowią realną konkurencję dla innych liczących się producentów. Eksperci z Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej [Rynek… 2014] szacują, że produkcja pieczarek w Polsce zwiększa się nieprzerwanie od 2004 r. średnio o 4,3% rocznie i w 2014 r. wynosiła 275 tys. ton. Mniej dynamicznie rosła łączna powierzchnia upraw tych grzybów – średnio o 1,6% w skali roku i w 2014 r. zajmowała powierzchnię 241 ha. Zbiory pieczarek w naszym kraju w okresie 2004-2014 stanowiły ok. 15-20% wszystkich grzybów uprawianych w Unii Europejskiej. Umożliwia to Polsce systematyczne umacnianie swojej pozycji jako dostawcy pieczarek na rynki krajów Wspólnoty.

[2] https://polskawue.gov.pl/Polska,a,UE,7.html

Jak wynika z bazy danych Eurostat, Unia Europejska jest eksporterem netto zarówno pieczarek świeżych, jak i mrożonych, a dodatni bilans obrotów tymi produktami w latach 2004-2014 zwiększał się i w 2014 r. wyniósł odpowiednio 65 tys. ton i 56 tys. ton. W latach 2012-2014 UE-28 sprowadzała średnio 299 tys. ton świeżych pieczarek o wartości 546 mln EUR. Średnie tempo wzrostu przywozu świeżych pieczarek do Unii w okresie 2004-2014 wynosiło 1,6% w skali roku, a wartość importu w tym samym czasie zwiększała się w tempie 2,2%. Pieczarki na wspólny europejski rynek dostarczane są przez kraje członkowskie, głównie przez Polskę. Średnio w latach 2004-2006 nasz kraj wysyłał do Unii 61,5 tys. ton świeżych pieczarek, a w latach 2012-2014 już prawie 113 tys. ton. Dynamika wzrostu dostaw tych grzybów z Polski jest znacznie wyższa od średniej unijnej i w okresie 2004-2014 wynosiła 7,7% rocznie. Jeszcze silniej, w tempie 8,8% rocznie zwiększała się wartość naszego eksportu. Dzięki temu udział Polski wzrósł z 23,6% w okresie 2004-2006 do 37,8% w latach 2012-2014. Równocześnie obniżyło się znaczenie dostaw z Holandii, Irlandii i Belgii. W latach 2012-2014 Holandia kontrolowała 23,4% unijnego importu świeżych pieczarek, wobec 38,1% w latach 2004-2006. Warto zauważyć, że dynamika wzrostu dostaw tych grzybów z Holandii była w analizowanym okresie 2004-2014 ujemna i wynosiła 2,8% w skali roku. Udział Irlandii zmalał w analogicznym czasie z 19,7 do 15,9%, a Belgii z 7,2 do 6,2%.

Wolumen obrotów mrożonymi pieczarkami w Unii jest znacznie mniejszy niż pieczarkami świeżymi. Średnio w latach 2012-2014 UE-28 sprowadzała 47,4 tys. ton tych mrożonek za kwotę 51 mln EUR. Dostawy zdominowane są przez Holandię, której udział zwiększył się z 54% średnio w latach 2004-2006 do 76% w okresie 2012-2014. Oferta Francji w latach 2012-2014 pokrywała jedynie 7,1% unijnego popytu, natomiast Belgii jedynie 6,5%. Podaż polskich mrożonek w tym czasie wynosiła 2,4 tys. ton, co stanowiło 5,2% udziału w rynku.

Udział pieczarek mrożonych w polskim eksporcie pieczarek wewnątrz UE jest znikomy i wynosi ok. 4-7%. Znaczenie eksportu mrożonych grzybów w Holandii zwiększa się. Podczas gdy na początku analizy mrożonki stanowiły ok. 25-30% oferty eksportowej grzybów z Holandii, to pod koniec tego okresu udział ten zwiększył się do ok. 50%. Ceny świeżych pieczarek z naszego kraju w obrotach wewnątrz Wspólnoty w latach 2004-2005 były o ok 35% niższe od oferowanych przez Holandię, jednak w kolejnych latach dystans ten zmniejszał się i pod koniec okresu objętego analizą wynosił ok. 20%. Ceny pieczarek mrożonych z naszego kraju w stosunku do cen holenderskich były porównywalne, jednak w ostatnich dwóch latach były zauważalnie wyższe.

Metody badań

Procesy ekonomiczne nie przebiegają w czasie całkowicie przypadkowo i chaotycznie. W ich kształtowaniu można dostrzec pewne prawidłowości. Skuteczne przewidywanie zjawisk i procesów gospodarczych możliwe jest tylko i wyłącznie wówczas, gdy zidentyfikujemy takie regularności. Dostrzeżone prawidłowości są bowiem wyrazem działania różnych czynników i mechanizmów, których rezultat będzie najpewniej widoczny również w przyszłości. [Hamulczuk 2011]. Szereg czasowy przedstawia rozwój zjawiska (wartości cechy) w czasie, w wybranych okresach lub momentach. Szeregi czasowe okresów przedstawiają informację o rozmiarach zjawiska w krótszych lub dłuższych okresach [Stańko 2013].

Analiza szeregów czasowych obserwowanych zjawisk ekonomicznych dostarcza istotnych informacji o charakterze i kierunku zachodzących zmian [Hassani i in. 2009]. Analiza szeregów czasowych ma dwa główne cele. Jednym jest wykrywanie natury zjawiska reprezentowanego przez sekwencję obserwacji. Drugim jest przewidywanie przyszłych wartości szeregu czasowego. Oba te cele wymagają zidentyfikowania i opisania, w sposób mniej lub bardziej formalny, elementów składowych szeregu czasowego [Stańko 2013]. Elementami tymi są trend, składnik cykliczny, wskaźnik wahań sezonowych i wahań przypadkowych [Jonek-Kowalska 2014]. Dekompozycja szeregu czasowego wiąże się z koniecznością obliczenia średniej ruchomej, bądź średniej ruchomej scentrowanej, która obrazuje trend, następnie obliczenie i eliminację składnika sezonowego. Kolejnym krokiem jest wyodrębnienie wahań cyklicznych i trendu z szeregu czasowego i ostatecznie obliczenie składnika przypadkowego [Golyandina 2001]. Zanim przeprowadzone zostaną obliczenia, należy zastanowić się nad rodzajem modelu (powiązaniami między zmiennymi). W praktyce w większości przypadków stosuje się modele multiplikatywne [Hamulczuk 2011]. Zastosowanie modelu multiplikatywnego jest wskazane, gdy poziom wahań sezonowych wokół trendu rośnie (bądź maleje), natomiast model addytywny wykorzystywany jest wówczas gdy poziom wahań sezonowych wokół trendu nie zmienia się [Guharay 2013]. Ocena wizualna analizowanych szeregów czasowych nie dała jednoznacznej odpowiedzi o charakterze wahań sezonowych, w związku z powyższym zdecydowano się na zastosowanie modelu multiplikatywnego:

$$Y_t = TC_t \cdot S_t \cdot I_t,$$

gdzie:
Y_t - wartości szeregu czasowego w czasie t,
TC_t - wartość trendu-cyklu w czasie t,
S_t – wskaźniki wahań sezonowych w czasie t,
I_t – wahania przypadkowe (losowe) w czasie t.

Do stwierdzenia, czy analizowane ceny podlegają procesowi konwergencji posłużono się różnicą ich logarytmów, zgodnie ze wzorem:

$$\ln_{Dif} = \ln_{(cenyNL)} - \ln_{(cenyPl)}$$

Następnie, szereg logarytmów cen otrzymany z różnicy logarytmów cen polskich i holenderskich został podzielony na trzyletnie podokresy obejmujące lata: 2004-2006, 2008-2010 i 2012-2014. Dla każdego podokresu policzono średnią, wariancję, odchylenie standardowe oraz współczynnik zmienności. Na ich podstawie możliwe było określenie kierunku zmian zachodzących pomiędzy cenami w obu krajach.

Do scharakteryzowania sytuacji na europejskim rynku pieczarek wykorzystano dane handlowe pochodzące z bazy danych Eurostat i Wspólnoty, które obejmowały okres 2004-2014 w układzie rocznym. Ceny użyte do analizy były wynikiem ilorazu wartości i ilości eksportowanych grzybów. Umożliwiło to leprze ujednolicenie materiału wyjściowego. Dane do analizy zmian cen pomiędzy Polską i Holandią obejmowały okres 2004-2014 w układzie miesięcznym.

Dane i analiza wstępna

Szeregi czasowe cen pieczarek będące przedmiotem analizy oczyszczono z wartości odstających. Dotyczyło to przede wszystkim cen mrożonych pieczarek w eksporcie z Holandii. Następnie oczyszczone szeregi czasowe poddano dekompozycji. Uzyskane wskaźniki sezonowości wskazują, że ceny eksportowe pieczarek na polskim rynku podlegają silniejszym wahaniom, niż ceny uzyskiwane przez eksporterów z Holandii. Dotyczy to zwłaszcza pieczarek mrożonych, których roczna amplituda w polskim eksporcie ogółem wynosi 22,9 p.p, a biorąc pod uwagę jedynie obroty wewnątrz UE - 21,8 p.p. Różnica ta wynika z niższych cen minimalnych uzyskiwanych przez dostawców z Polski w marcu na rynku rosyjskim. Najwyższe ceny w eksporcie pieczarek z Polski osiągane są w miesiącach letnich, kiedy ze względu na szeroką ofertę warzyw i owoców sezonowych, a także grzybów leśnych, podaż pieczarek jest ograniczona. Ograniczenie podaży wynika także z uwarunkowań technologii produkcji – wysokie temperatury utrzymujące się o tej porze roku utrudniają zachowanie optymalnych warunków wzrostu grzybów.

Tabela 1. Uśrednione wskaźniki sezonowych wahań cen pieczarek w Polsce i w Holandii

Table 1. Averaged seasonal fluctuations rates in the prices of mushrooms in Poland and in the Netherlands

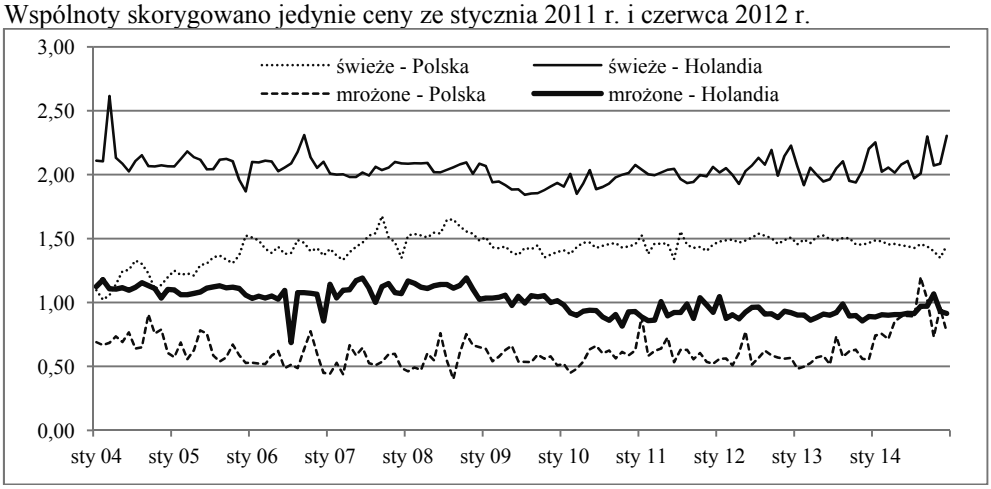
	Polska				Holandia			
	świeże		mrożone		świeże		mrożone	
	ogółem	na rynek UE	ogółem	na rynek UE	ogółem	na rynek UE	ogółem	na rynek UE
I	1,0126	0,9945	0,9685	0,9770	1,0141	1,0141	1,0101	1,0164
II	0,9898	0,9829	0,9281	0,9486	0,9973	0,9960	0,9723	0,9793
III	0,9876	1,0003	**0,8930**	1,0140	0,9981	0,9975	0,9724	0,9765
IV	0,9908	0,9995	1,0434	1,0598	0,9900	0,9913	0,9953	1,0004
V	1,0021	0,9946	1,1224	0,9428	0,9921	0,9940	0,9926	0,9862
VI	0,9859	**0,9773**	1,0384	0,9456	**0,9880**	**0,9888**	1,0194	1,0114
VII	1,0330	1,0169	0,9920	0,9692	0,9911	0,9935	**1,0080**	**1,0099**
VIII	1,0306	1,0298	0,9389	0,9733	1,0057	1,0074	1,0122	1,0062
IX	1,0232	1,0347	1,0360	1,1370	1,0096	1,0100	1,0057	1,0079
X	**0,9757**	0,9828	1,0998	1,1013	0,9969	0,9958	1,0179	1,0266
XI	0,9806	0,9804	1,0184	1,0124	0,9980	0,9975	0,9986	1,0010
XII	0,9882	1,0064	0,9211	**0,9188**	1,0191	1,0142	0,9954	0,9782
min	0,9757	0,9773	0,8930	0,9188	0,9880	0,9888	0,9723	0,9765
max	1,0330	1,0347	1,1224	1,1370	1,0191	1,0142	1,0194	1,0266
Amplituda	5,7 p.p.	5,7 p.p.	22,9 p.p.	21,8 p.p.	3,1 p.p.	2,5 p.p.	4,7 p.p.	5,0 p.p.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Ceny mrożonych pieczarek w eksporcie z naszego kraju na rynek UE osiągają swoje maksimum od września do listopada, czyli po okresie cen maksymalnych pieczarek świeżych. Ceny pieczarek mrożonych kierowanych poza rynek Wspólnoty osiągają swoje maksima od kwietnia do czerwca, czyli w miesiącach poprzedzających szczytowe ceny świeżych pieczarek eksportowanych poza UE. Maksymalne ceny pieczarek świeżych

w Holandii uzyskiwane są w grudniu i styczniu a także w lipcu i sierpniu. Okres podwyższonych cen pieczarek mrożonych wysyłanych z Holandii trwa od czerwca do października. Analiza amplitudy wahań w poszczególnych latach nie wykazała by sezonowa zmienność cen w istotny sposób ulegała zmianie.

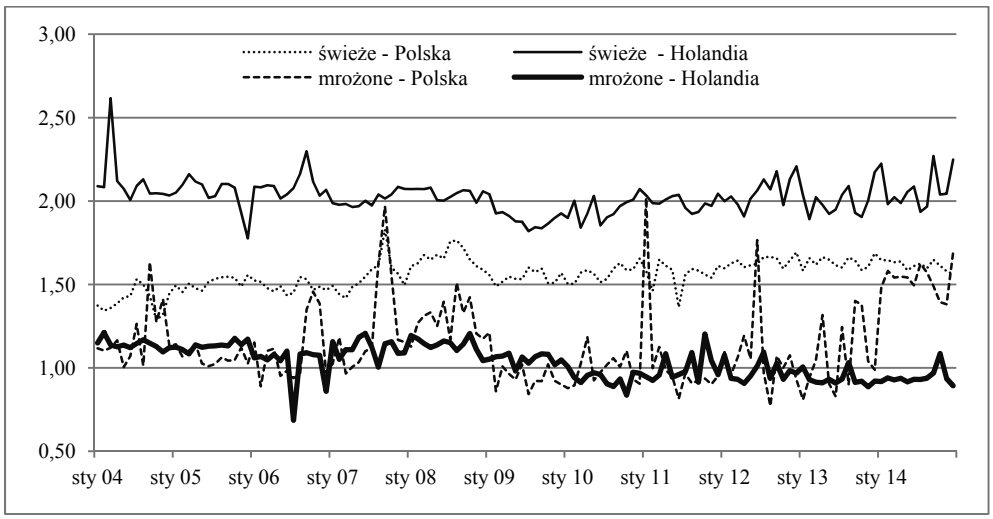
Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono ceny przed oczyszczeniem ich z obserwacji odstających. Do obserwacji odstających, wymagających korekty przed przeprowadzeniem stosownych obliczeń zaliczono marzec 2004 r. w eksporcie świeżych pieczarek z Holandii zarówno w obrotach ogółem (rys. 1) jak i na rynku wewnętrznym UE (rys. 2). W eksporcie pieczarek mrożonych z Holandii skorygowano obserwacje z września 2004 r. i lipca 2006 r. (także na obu rynkach). W eksporcie mrożonych pieczarek z Polski na wewnętrzny rynek Wspólnoty skorygowano jedynie ceny ze stycznia 2011 r. i czerwca 2012 r.



Rys. 1. Ceny eksportowe pieczarek świeżych i mrożonych z Polski i Holandii ogółem w EUR/kg w latach 2004-2014

Fig. 1. Total export prices of fresh and frozen mushrooms from Poland and the Netherlands in EUR/kg in years 2004-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rys. 2. Ceny eksportowe pieczarek świeżych i mrożonych z Polski i Holandii na rynek UE w EUR/kg w latach 2004-2014
Fig. 2. Export prices of fresh and frozen mushrooms from Poland and the Netherlands to the EU market in EUR/kg in years 2004-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Relacje cenowe

Obliczona różnica logarytmów cen pieczarek świeżych i mrożonych, zarówno w obrotach wewnętrznych jak i ogółem, pomiędzy Polską i Holandią pozwoliła na próbę weryfikacji funkcjonowania Prawa Jednej Ceny. Posługując się wybranymi wskaźnikami określającymi zróżnicowanie cech stwierdzono, że proces wyrównywania się cen nie jest jednoznaczny. Zmiany relacji cen eksportowych pieczarek świeżych na wewnętrznym rynku Wspólnoty, na którym oba kraje konkurują, są podobne do kierunku zmian cen po uwzględnieniu rynków zewnętrznych. Największą zbieżność cen eksportowych pieczarek świeżych obserwowano w okresie 2008-2010. Zanotowano wówczas najniższe wartości wskaźników użytych do analizy. W latach 2012-2014 nastąpił nieznaczny wzrost zróżnicowania cen, jednak nadal był on mniejszy niż na początku, w latach 2004-2006. Przy czym zróżnicowanie cen na wewnętrznym rynku UE było stale niższe niż po uwzględnieniu obrotów z innymi państwami. Można zatem wnioskować, że w eksporcie pieczarek świeżych pomiędzy Polską i Holandią dochodzi do konwergencji cen. Co więcej jest to proces nieznacznie silniejszy niż w obrotach poza rynek Wspólnoty.

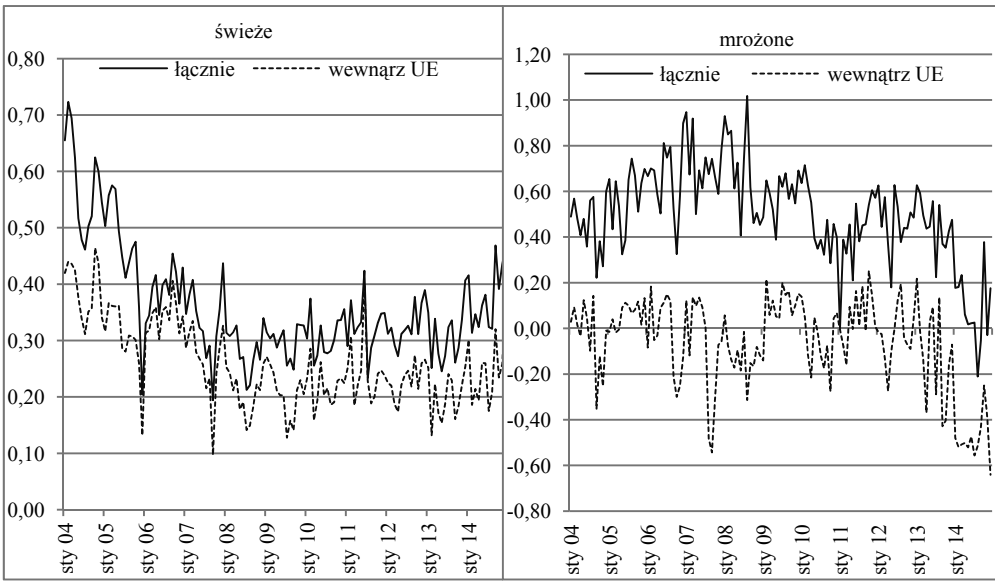
Odmiennie kształtują się zależności cenowe pomiędzy omawianymi krajami w eksporcie mrożonych grzybów. W obrotach zewnętrznych w poszczególnych okresach także dochodziło do wyrównania poziomów cen, jednak rozbieżności nadal są wyższe niż w obrotach grzybami świeżymi. W eksporcie na rynek UE dochodzi natomiast do pogłębiania różnic cenowych, co daje podstawy do twierdzenia o istnieniu zjawiska dywergencji pomiędzy Polską a Holandią.

Tabela 2. Zmiany średnich różnic między cenami eksportowych pieczarek między Polską i Holandią

Table 2. Changes in averages export price of mushrooms between Poland and The Netherlands

	świeże		mrożone	
	łącznie	do UE	łącznie	do UE
		2004-2006		
średnia	0,48	0,35	0,56	0,00
		2008-2010		
średnia	0,30	0,21	0,58	-0,03
		2012-2014		
średnia	0,34	0,23	0,34	-0,21

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



Rys. 3. Zależność pomiędzy różnicą logarytmów cen pieczarek świeżych i mrożonych eksportowanych z Polski i Holandii łącznie i na rynek UE w latach 2004-2014

Fig. 3. The relationship between the difference of the prices logarithms of fresh and frozen mushrooms exported from Poland and the Netherlands, total and on the EU market in years 2004-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Podsumowanie i wnioski

Produkcja pieczarek dzięki rozwojowi technologicznemu, który dokonał się w ostatnich latach, w znacznym stopniu uniezależniła się od wpływu warunków pogodowych. Jedynie w okresie letnim, kiedy problemem staje się zapewnienie odpowiednich warunków termicznych uprawy, a na rynku występuje szeroka oferta podażowa różnych gatunków owoców i warzyw, ceny pieczarek spadają. Występujące

wahania sezonowe cen zdają się mieć większy związek ze zmiennym popytem wśród konsumentów, niż z wpływem warunków atmosferycznych. Ceny pieczarek na bardziej dojrzałym holenderskim rynku podlegają znacznie słabszym wahaniom sezonowym, niż ceny w Polsce, jednak różnice te nie są znaczące.

Przeprowadzone obliczenia nie pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że zgodnie z PJC (LOP), pomiędzy Polską i Holandią dochodzi do wyrównania się eksportowych cen pieczarek. Proces konwergencji zachodzi jedynie okresowo, a najsilniej zaznaczył się w latach 2006-2008. Dyspersja pomiędzy cenami uzyskiwanymi na wewnętrznym rynku Wspólnoty była tylko w niewielkim stopniu mniejsza od tej obserwowanej po uwzględnieniu dostaw do państw trzecich. W przypadku eksportu grzybów mrożonych zauważalne było nawet pogłębianie się różnic cenowych pomiędzy oboma krajami.

Niestety, pomimo stosunkowo znacznej stabilności wahań cen, na rynku pieczarek, niemożliwe jest odnoszenie się do PJC przy prognozowaniu przyszłych cen, bądź prób scharakteryzowania tendencji rozwojowych tego rynku.

Literatura

Budnikowski A. [2006]: Międzynarodowe stosunki gospodarcze, PWE.

Cieślak M. (red.) [2005]: Prognozowanie gospodarcze metody i zastosowania, PWN s. 89-95.

Conforti P. [2004]: Price transmission in selected agricultural markets, FAO commodity and trade policy research working paper No. 7.

Głodowska A. [2012]: Znaczenie konwergencji w aktualnej i przyszłej polityce strukturalnej Unii Europejskiej, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, z. 24, wyd. Uniwersytet Rzeszowski.

Golyandina N., Nekrutkin V., Zhigljavsky A. [2001]: Analysis of Time Series Structure: SSA and Related Techniques, Chapman & H ALL/CRC.

Guharay K. S., Thakur S. G., Goodman J. F., Rosen L. S., Houser D. [2013]: Analysis of non-stationary dynamics in the financial system, Economics Letters p. 454-457.

Hamulczuk M. [2011]: Prognozowanie cen surowców rolnych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych, IERIGZ-PIB nr 10.

Hamulczuk M., Łopaciuk W. [2013]: Price linkage between milling and feed wheat prices in Poland and Germany, Problems of World Agriculture vol. 13 no. 4., SGGW.

Hassani H., Heravi S., Zhigljavsky A. [2009]: Forecasting European industrial production with singular spectrum analisys, International Jurnal of Forecastng 25, p. 103-118.

Jonek-Kowalska I., Sojda A., Wolny M. [2014]: analiza harmoniczna szeregów czasowych cen węgla, Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Organizacja i Zarządzanie z. 74.

Krugman P., Obstfeld M. [2007]: Ekonomia międzynarodowa. Teoria i polityka 2. wyd 3., PWN.

Listorti G.[2009]: Testing international price transmission under policy intervention. An application to the soft wheat market, PhD Studies Series: Volume 6, *Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Economia.*

Osińska M. [2006]: Ekonometria finansowa, PWE.

Stańko S.(red.) [2013]: Prognozowanie w agrobiznesie, Teoria i przykłady zastosowania, SGGW.

Wolszczak-Derlacz J., [2007]: Wspólna Europa, różne ceny – analiza procesów konwergencji, CeDeWu.

Rynek Owoców i Warzyw Stan i Perspektywy, [2014] Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB, nr 45.

http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx

http://ec.europa.eu/eurostat/data/database