

Zbigniew Gołaś<sup>1</sup>

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## Rentowność produkcji pszenicy zwyczajnej w UE

### Profitability of Common Wheat Production in the EU

**Synopsis.** Głównym celem artykułu była wielowymiarowa analiza rentowności produkcji pszenicy zwyczajnej w gospodarstwach rolnych krajów UE. Badania przeprowadzono w układzie krajów Unii Europejskiej za lata 2007-2013 na podstawie danych publikowanych przez Komisję Europejską w raportach *EU Cereal Farms Report*. Rentowność produkcji pszenicy analizowano na podstawie rachunku przychodów i kosztów, który umożliwia wielowymiarową ocenę zdolności gospodarstw do generowania zysków z produkcji pszenicy mierzoną rentownością brutto i netto. Ponadto, w celu identyfikacji siły i kierunku wpływu wybranych charakterystyk techniczno-ekonomicznych, cenowych oraz kosztowych na rentowność produkcji pszenicy zastosowano metody regresji panelowej. W świetle parametrów regresji panelowej na zmienność rentowności produkcji pszenicy najsilniej wpływały ceny i plony pszenicy oraz koszty nawożenia i koszty energii.

**Słowa kluczowe:** pszenica zwyczajna, rentowność produkcji, UE, regresja panelowa

**Abstract.** The main aim of the article is to present multidimensional analysis of profitability of common wheat production in EU farms. The research focused on EU member states in years 2007-2013 and was based on statistical data published by the European Commission in EU Cereal Farms Reports. The profitability of common wheat production was analysed on the basis of income and expenditure accounts, which allowed to conduct multileveled evaluation of farms' ability to generate income from wheat production measured with gross and net margins. Furthermore, the panel regression model was used in order to identify strength and direction of influence of chosen technical and economic price and cost characteristics on profitability of wheat production. In the light of panel model parameters, price and yield of wheat and both energy and fertilisation costs should be considered as most influential factors.

**Key words:** common wheat, production profitability, EU, panel regression

## Wprowadzenie

Unia Europejska należy do największych producentów zbóż na świecie. Na jej obszarze produkuje się bowiem 334,2 mln ton zbóż (2014 r.), co stanowi blisko 12% produkcji światowej (Rocznik..., 2017). Na wysoką rangę produkcji zbóż w UE wskazuje również jej udział w przychodach całego sektora rolnego (UE-28). W latach 2014-2016 zboża generowały około 13% wartości przychodów ogółem z produkcji rolniczej oraz 23% przychodów z produkcji roślinnej (Economic..., 2017).

W produkcji różnych gatunków zbóż zdecydowanie najważniejszą pod względem powierzchni, ilości i przychodów jest produkcja pszenicy. W UE pszenica zajmuje blisko 46% powierzchni zbóż ogółem (2014 r.), stanowi 47% (2014 r.) całkowitej ilości produkcji zbóż, a jej udział w przychodach z produkcji zbóż ogółem wynosił w UE w latach 2014-2016 około 51% (Rocznik..., 2017; Economic..., 2017).

---

<sup>1</sup> dr hab., Katedra Ekonomiki Przedsiębiorstw Agrobiznesu UP w Poznaniu, e-mail: zbyczekg@up.poznań.pl

Wśród gatunków pszenicy pierwszorzędne gospodarcze znaczenie ma pszenica zwyczajna, a wynika ono z dwóch podstawowych przesłanek. Po pierwsze ten gatunek pszenicy stanowi około 95% ilości produkcji pszenicy ogółem w UE, a jego wyspecjalizowaną produkcją zajmuje się około 170 tys. gospodarstw (EU Cereal..., 2016), tj. ponad 12% ogółu gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji zbóż<sup>2</sup> (Economic..., 2017).

Ponadto warto podkreślić, że pszenica zwyczajna wyróżnia się wysokim poziomem plonowania, cennym składem chemicznym oraz właściwościami technologicznymi ziarna przesądzającymi o jej szerokim wykorzystaniu w przemyśle spożywczym, głównie w produkcji mąki i pieczywa świeżego (Cacak-Pietrzak, 2008; Sułek, 2014; Podolska, 2014; Sułek i Jaśkiewicz, 2015), a także chociaż w mniejszym stopniu w przemyśle paszowym, farmaceutycznym oraz kosmetycznym.

Głównym celem prezentowanej pracy jest analiza zróżnicowania i uwarunkowań rentowności gospodarstwach rolnych krajów UE wyspecjalizowanych w produkcji pszenicy zwyczajnej. Celowość badań czynników determinujących rentowność produkcji gospodarstw wynika z kilku uniwersalnych przesłanek. Po pierwsze, poziom rentowności jest syntetycznym indykatorem sytuacji finansowej wpływającym na ocenę zdolności konkurencyjnych oraz perspektywy rozwojowe. Po drugie, rentowność produkcji jest podstawowym indykatorem racjonalności decyzji gospodarczych. Po trzecie, rentowność przesądza o ciągłości prowadzonej działalności oraz o zdolności do akumulacji kapitału.

## Dane i metody

Materiał źródłowy badań stanowiły dane statystyczne z najnowszego raportu Dyrekcji Generalnej ds. Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich Komisji Europejskiej, opracowanego na podstawie danych rachunkowości gospodarstwach rolnych (FADN) dotyczące gospodarstw specjalizujących się w produkcji zbóż (EU Cereal..., 2016). Powyższy raport zawiera szereg szczegółowych informacji umożliwiających analizę gospodarstw zbożowych<sup>3</sup> w perspektywie ich podstawowych parametrów techniczno-ekonomicznych oraz finansowych. W analizie sektora gospodarstw zbożowych UE wykorzystano dane statystyczne za lata 2007-2013, natomiast w analizie komparatywnej krajów UE ograniczono się do ostatnich pełnych danych z 2013 roku. W obydwu wymienionych przekrojach gospodarstwa zbożowe wyspecjalizowane w produkcji pszenicy zwyczajnej analizowano w kontekście ich charakterystyk strukturalnych oraz rentowności produkcji. Za główne wyznaczniki strukturalne gospodarstw przyjęto<sup>4</sup> ich powierzchnię, strukturę zasiewów, nakłady pracy oraz plonowanie zbóż. Z kolei rachunek rentowności wykorzystano w analizie uwarunkowań poziomu rentowności produkcji pszenicy, wynikającego z różnic w poziomie uzyskiwanych cen oraz różnic w poziomie kosztów bezpośrednich, ogólnogospodarczych, amortyzacji i kosztów czynników zewnętrznych.

<sup>2</sup> wraz z roślinami oleistymi i białkowymi

<sup>3</sup> Raport zawiera informacje dotyczące gospodarstw zbożowych wyspecjalizowanych w produkcji pszenicy zwyczajnej, pszenicy twardej, kukurydzy na ziarno oraz jęczmienia.

<sup>4</sup> Zakres analizy potencjału wytwórczego gospodarstw zbożowych ograniczono do jego indyktorów prezentowanych w raporcie Dyrekcji Generalnej ds. Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich Komisji Europejskiej (EU Cereal..., 2016).

W pracy podjęto również próbę modelowania zmienności poziomu rentowności produkcji pszenicy. W celu określenia czynników kształtujących poziom rentowności produkcji pszenicy zastosowano regresję panelową, która umożliwia jednoczesną analizę badanego zjawiska w dwóch wymiarach tj. w wymiarze przekrojowo-czasowym. Ponadto pozwala ona na wyodrębnienie indywidualnej specyfiki badanych obiektów, zwiększa heterogeniczność obiektów badania, zapewnia większą efektywność oszacowań oraz umożliwia wyodrębnienie wpływu nieobserwowalnych zmiennych lub efektów (Wooldridge, 2002; Greene, 2003; Baltagi, 2005).

W opracowaniu parametrów modeli panelowych rentowności produkcji pszenicy wykorzystano estymator efektów stałych (FE - fixed effects) oraz efektów losowych (RE - random effects). Zasadność stosowania regresji panelowej zweryfikowano na podstawie testu Breusch-Pagana, natomiast wyboru postaci analitycznej modelu panelowego, tj. modelu FE lub RE, dokonano na podstawie testu Hausmana (Czyżewski i Staniszewski, 2016; Gruszczyński, 2002; Geise, 2013; Franc-Dąbrowska, 2009; Kufel, 2007). Estymacji parametrów modeli dokonano przy wykorzystaniu programu GRETL.

## Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono podstawowe charakterystyki sektora gospodarstw specjalizujących się w produkcji pszenicy w latach 2007-2013. Z ich analizy wynika, że areалу użytków rolnych w gospodarstwach z tym rodzajem specjalizacji zwiększał się do 2009 roku (z 82 ha do 95 ha), a w następnych latach nakreślił niezbyt silną ale zauważalną tendencję spadkową (89-94 ha). Generalnie jednak w badanym okresie można mówić o wzroście powierzchni tych gospodarstw, ponieważ średnioroczna dynamika zmian tej powierzchni wyniosła w nich  $r_g=2,2\%^5$ . Dość podobne tendencje zmian zauważalne są również w powierzchni uprawy pszenicy, która średniorocznie zwiększała się o 1,9%. Przeciętny obszar uprawy pszenicy zwiększał się do 2010 roku (z 42 ha do 47 ha), a następnie stopniowo malał, osiągając w 2013 roku poziom około 45 ha.

Niezbyt silnym tendencjom zmian powierzchni gospodarstw pszenicznych odpowiadała relatywnie większa i korzystna co do kierunku dynamika zmian plonowania pszenicy zwyczajnej ( $r_g=3,3\%$ ) oraz wielkości produkcji pszenicy w przeliczeniu na gospodarstwo ( $r_g=5,1\%$ ). Najniższe plony pszenicy uzyskiwano w 2007 roku (4,8 t/ha), z kolei w pozostałych latach kształtowały się one na dość zbliżonym ale wyraźnie wyższym poziomie 5,4-5,8 t/ha. Poprawa zdolności plonotwórczych przełożyła się na wzrost przeciętnej ilości produkcji pszenicy z gospodarstwa. O ile bowiem w 2007 roku na jedno gospodarstwo przypadało około 203 t pszenicy, o tyle w latach następnych jej produkcja znacznie wzrosła do poziomu w przedziale 247-263 t/gospodarstwo.

Z punktu widzenia wskaźników zmienności znacznie mniej stabilnie kształtowały się w badanym okresie ceny pszenicy ( $V=18,0\%$ ) i przychody z jej produkcji ( $V=17,6\%$ ). W rozpatrywanych latach ceny uzyskiwane za pszenicę wahały się w dość szerokim

<sup>5</sup> Ze względu na brak jednoznacznej tendencji, w ocenie dynamiki zmian nie zastosowano średniej geometrycznej, której wadą jest uwzględnianie tylko skrajnych wyrazów szeregu czasowego. W badaniach zastosowano średnią uwzględniającą wszystkie wyrazy szeregu czasowego według wzoru (Wysocki i Lira, 2003):

$$r_g = \frac{-3m + [9m^2 + 24m(n-1) \left( \frac{1}{y_1} \sum_{t=1}^n y_t - n \right)]^{0.5}}{2m(n-1)}, \text{ gdzie } m = n(n+1)$$

przedziale od 115 €/t w 2009 roku do 218 €/t w 2012 roku, a przychody od 29,9 tys.€ w 2009 roku do 54,2 tys.€ w 2012 roku. W tym przypadku zauważalna jest silna zbieżność czasowa poziomu tych parametrów wskazująca, że przychody gospodarstwa były bardzo silnie uzależnione od cen pszenicy. Ponadto należy podkreślić, że o ile ceny pszenicy średniorocznie malały ( $r_g=-3,2\%$ ), o tyle przychody gospodarstw z jej produkcji nominalnie zwiększały się średnio w badanym okresie o około 1,8%. Należy sądzić, że dysproporcji w tym zakresie należy upatrywać w głównej mierze we wzroście plonowania oraz wzroście areалу upraw i ilości produkcji. Innymi słowy, spadek cen pszenicy gospodarstwa rekompensowały w dużej mierze korzyściami wzrostu skali produkcji oraz wzrostem produktywności upraw pszenicy.

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki strukturalne sektora gospodarstw rolnych wyspecjalizowanych w produkcji pszenicy zwyczajnej w UE w latach 2007-2013

Table 1. Basic structural characteristics of the farm sector specialized in the common wheat production in EU in 2007-2013

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	V <sup>1</sup>	$r_g^2$
Pow. użytków rolnych (ha)	81,8	79,6	92,4	95,3	94,2	92,9	89,2	6,5	2,2
Nakłady pracy (AWU)	1,7	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	6,2	-3,1
Pow. pszenicy zwyczajnej (ha)	42,0	42,4	46,5	47,6	47,5	46,0	44,7	4,7	1,9
Prod. pszenicy zwyczajnej (t)	203	247	260	260	263	248	261	7,9	5,1
Plony pszenicy zwyczajnej (t/ha)	4,8	5,8	5,6	5,5	5,5	5,4	5,8	5,7	3,3
Cena pszenicy zwyczajnej (€/t)	196	146	115	171	183	218	179	18,0	-3,2
Przychody z produkcji pszenicy zwyczajnej (tys. €)	39,8	36,1	29,9	44,3	48,2	54,2	46,8	17,6	1,8

V<sup>1</sup> – współczynnik zmienności (%),  $r_g^2$  – średnioroczne tempo zmian (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (EU Cereal..., 2016).

W tab. 2 przedstawiono podstawowe pozycje rachunku rentowności produkcji pszenicy zwyczajnej w UE w okresie 2007-2013. Biorąc pod uwagę przychody ogółem z produkcji pszenicy można zauważyć, że przy stosunkowo niewielkiej ich zmienności (V=15,8%) średniorocznie zmniejszały się one o 0,27%. Ponadto prezentowane dane wskazują, że spadkowa tendencja przychodów z ziarna była relatywnie słabsza ( $r_g=-0,11\%$ ) niż tempo spadku przychodów ogółem ( $r_g=-0,27\%$ ). Różnice te wynikają z jednej strony z likwidacji tzw. powiązanych płatności bezpośrednich, z drugiej zaś z wprowadzie niewielkiego ale rosnącego znaczenia przychodów ze słomy ( $r_g=11,6\%$ ).

W badanym latach malejącym przychodom z produkcji pszenicy odpowiadały rosnące koszty operacyjne. Mimo niewielkiej zmienności ich poziomu w czasie (V=10,3%) koszty te nakreśliły tendencję wzrostową i zwiększały się średnio w roku o 1,84%. Z danych zawartych w tab. 2 wynika, że wzrost kosztów operacyjnych był w głównej mierze spowodowany wzrostem kosztów bezpośrednich ( $r_g=2,99\%$ ), natomiast w relatywnie niskim stopniu wynikał ze zmian poziomu pozostałych kosztów tzw. niespecyficznych ( $r_g=0,46\%$ ). Biorąc z kolei pod uwagę szczegółowe kategorie kosztów można zauważyć, że wzrostowa tendencja kosztów operacyjnych na jednostkę powierzchni wynikała przede wszystkim z najbardziej zmiennych w czasie i rosnących kosztów nawożenia (V= 15,5%,  $r_g=5,81\%$ ) oraz kosztów paliw (V=15,0%,  $r_g=3,25\%$ ). Poziom innych kosztów cechował się bowiem znacznie mniejszą zmiennością (V=7,9-11,3%) i zwiększał się znacznie wolniej

( $r_g=1,04-1,31\%$ ), a w przypadku kosztów utrzymania maszyn i budynków nakreślił tendencję spadkową ( $r_g=-3,04\%$ ).

Odnotowane w latach 2007-2013 przeciwstawne i niekorzystne co do kierunku zmiany przychodów i kosztów operacyjnych przełożyły się na negatywną tendencję zmian rentowności brutto produkcji pszenicy. Przy relatywnie dużej zmienności w czasie ( $V=29,5\%$ ) rentowność brutto zmniejszała się bowiem średniorocznie o 3,65%.

Tabela 2. Przychody, koszty oraz rentowność produkcji pszenicy zwyczajnej w UE w latach 2007-2013

Table 2. Revenues, costs and profitability of common wheat production in the EU in 2007-2013

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	V <sup>1</sup>	$r_g^2$
	Przychody (€/ha)								
Ziarno	949	852	644	931	1014	1178	1046	16,4	-0,11
Słoma	8	8	11	15	14	18	14	27,5	11,6
Powiązane płatności bezpośrednie i inne	18	16	14	0	0	0	0	116,2	-
Przychody ogółem	975	876	669	946	1029	1196	1060	15,8	-0,27
	Koszty operacyjne (€/ha)								
Koszty bezpośrednie, w tym:	301	314	309	314	340	391	405	11,5	2,99
- nasiona	61	63	55	59	64	72	76	10,6	1,31
- nawozy	124	140	151	138	158	188	194	15,5	5,81
- ochrona roślin	100	98	90	103	105	116	123	9,8	1,22
Koszty niespecyficzne, w tym:	270	264	220	272	286	306	307	10,0	0,46
- paliwo	68	78	58	72	82	93	91	15,0	3,25
- utrzymanie maszyn i budynków	65	56	49	61	56	58	58	7,9	-3,04
- energia	10	11	8	10	11	12	11	11,3	1,05
Koszty operacyjne razem	571	578	529	587	626	698	713	10,3	1,84
Zysk brutto (€/ha)	405	298	140	359	403	499	347	29,5	-3,65
Zysk brutto (%)	41,5	34,0	20,9	37,9	39,2	41,7	32,7	21,1	-3,99
	Inne koszty przypisane do produkcji pszenicy (€/ha)								
Amortyzacja	132	126	122	143	149	157	170	11,3	1,95
Koszty czynników zewnętrznych, w tym	166	155	149	171	174	189	193	8,8	0,74
- koszty wynagrodzeń	56	49	47	54	51	57	60	8,1	0,18
- koszty dzierżaw	79	75	72	86	91	104	106	14,3	2,58
- koszty finansowe (odsetki)	31	31	30	30	31	28	26	5,9	-1,18
Zysk netto (€/ha)	106	17	-131	45	80	152	-15	235,7	-
Zysk netto (%)	10,9	1,9	-19,6	4,8	7,8	12,7	-1,4	297,1	-

<sup>1</sup>V – współczynnik zmienności (w %), <sup>2</sup> $r_g$  – średnioroczne tempo zmian (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (EU Cereal..., 2016).

Uwzględnienie w prezentowanym rachunku innych kosztów przypisanych produkcji pszenicy prowadzi do oszacowania rentowności netto. Jak wynika z danych zawartych w tab. 2 uwzględnienie w nim amortyzacji oraz tzw. kosztów czynników zewnętrznych

skutkuje znaczącą redukcją zysku brutto, do poziomu, który w większości analizowanych lat wskazuje na generowanie strat (2009, 2013) lub bardzo niską (2008, 2010, 2011) i silnie zmienną w czasie ( $V=235,7\%$ ) rentowność netto. Z punktu widzenia wartości kosztów najsilniej na redukcję zysku brutto, a tym samym na zysk netto z produkcji pszenicy wpływały koszty czynników zewnętrznych. Jednak w świetle prezentowanych danych poziom kosztów czynników zewnętrznych ogółem był dość stabilny w czasie ( $V=8,8\%$ ) i przyrastał średniorocznie w niewielkim tempie ( $r_g=0,74\%$ ), podczas gdy koszty amortyzacji średnio co roku zwiększały się ponad dwukrotnie szybciej ( $r_g=1,95\%$ ). Oznacza to, że w badanym okresie o znaczącej redukcji zysku brutto, a tym samym na niskiej rentowności netto produkcji pszenicy przesądzały coraz silniej koszty amortyzacji, a nie koszty czynników zewnętrznych. Należy jednak zauważyć, że niska dynamika kosztów czynników zewnętrznych kształtowana była w badanym okresie z jednej strony przez dość stabilny poziom kosztów wynagrodzeń i malejące koszty finansowe, z drugiej zaś przez dość szybko rosnące koszty dzierżaw ( $r_g=2,58\%$ ). W tej perspektywie, obok rosnących kosztów amortyzacji, istotnych przyczyn obniżania się rentowności netto produkcji pszenicy należy zatem upatrywać także w coraz wyższych kosztach dzierżawionych gruntów.

Przedstawione wyżej charakterystyki techniczno-ekonomiczne oraz składniki rachunku przychodów i kosztów sektora gospodarstw specjalizujących się w produkcji pszenicy zwyczajnej odzwierciedlają przeciętny ich poziom w UE i tym samym nie oddają one bardzo silnych różnic jakie występują między poszczególnymi krajami. Skalę tego zróżnicowania odzwierciedlają ostatnie pełne dane z 2013 roku zawarte w tab. 3.

Analizując charakterystyki strukturalne można zauważyć, że w niskim stopniu gospodarstwa różnicuje cena pszenicy ( $V=8,9\%$ ), a w wyraźnie wyższym powierzchnia upraw ( $V=52,9\%$ ) i plonowanie pszenicy ( $V=30,8\%$ ). Na największą skalę, mierzoną arealem upraw, pszenicę produkowano w Bułgarii (117 ha), na Łotwie (99,7 ha) oraz w Wielkiej Brytanii (83,3 ha), natomiast wyraźnie mniejszą jej powierzchnię odnotowano w Grecji, Polsce oraz Finlandii (14,5-28,4 ha). Znaczące różnice zauważalne są również w plonowaniu pszenicy. Dysproporcje w tym zakresie wyraziście odzwierciedla porównanie bardzo wysokiego poziomu plonów pszenicy uzyskiwanego w gospodarstwach Niemiec (8,4 t/ha), Wielkiej Brytanii (7,8 t/ha), Francji (7,6 t/ha) i Danii (7,4 t/ha) z relatywnie niskimi plonami uzyskiwanymi w Grecji, Hiszpanii, Estonii, Rumunii, Finlandii, Bułgarii oraz na Słowacji i Łotwie, gdzie mieściły się one w przedziale 3,2-4,2 t/ha.

Z kolei biorąc pod uwagę poszczególne składniki rachunku rentowności produkcji pszenicy należy stwierdzić, że najsilniej są one zróżnicowane pod względem poziomu rentowności netto mierzonej w €/ha ( $V=-215,3\%$ ), jak i w procentach ( $V=-209,0\%$ ). Z danych zawartych w tab. 3 wynika, że w 2013 roku w większości badanych krajów odnotowano straty netto w produkcji pszenicy, a pozytywną ale silnie zróżnicowaną rentownością netto (2,1-7,8%; 13-113€/ha) legitymowały się tylko gospodarstwa w Niemczech, Francji, Włoszech, Polsce, Rumunii, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii oraz na Węgrzech i Litwie. Prezentowane w tab. 3 dane wskazują, że ranking gospodarstw według rentowności netto jest w zasadzie zbieżny z rankingiem według rentowności brutto. Zaznaczyć jednak należy, że w zdecydowanej większości uwzględnionych krajów UE przychody z produkcji pszenicy pokrywały ze znaczną nadwyżką koszty operacyjne, poza gospodarstwami w Finlandii, gdzie na działalności operacyjnej generowano straty.

Koszty operacyjne ogółem (€/ha) różnicowały gospodarstwa porównywanych krajów w umiarkowanym stopniu ( $V=30,0\%$ ), poza kosztami ochrony ( $V=53,8\%$ ), utrzymania maszyn i budynków ( $V=66,2\%$ ) oraz energii ( $V=80,9\%$ ), w przypadku których odnotowano

znaczące dysproporcje. Relatywnie wysokie koszty ochrony pszenicy ponosiły gospodarstwa we Francji, Niemczech oraz Wielkiej Brytanii (187-213 €/ha), natomiast najniższe gospodarstwa w Hiszpanii, Grecji i Rumunii (37-45 €/ha). Różnice w poziomie kosztów ochrony dobrze korespondują z poziomem uzyskiwanych plonów. Gospodarstwa z pierwszej grupy wymienionych krajów cechowały się bardzo wysoką wydajnością pszenicy (7,6-8,4 t/ha), w drugiej zaś wydajność ta była znacząco niższa (3,2-3,8 t/ha).

Z kolei silne obciążenie produkcji pszenicy kosztami utrzymania maszyn i budynków było charakterystyczne głównie dla gospodarstw z północnej Europy, tj. w Danii, Finlandii oraz Szwecji. Koszty te wynosiły w nich 127-162 €/ha, podczas gdy przeciętnie w UE nie przekraczały one 60 €/ha. Ponadto, gospodarstwa w Finlandii oraz Szwecji wyróżniały się najwyższymi kosztami energii w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (36 i 52 €/ha), który był w nich 3-5 krotnie wyższy niż przeciętnie w UE.

Gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji pszenicy dość silnie różnicowały również koszty amortyzacji ( $V=44,9\%$ ). Wysoki ich poziom (225-298 €/ha), wskazujący na silne uzbrojenie w aktywa trwałe, cechował głównie gospodarstwa we Francji, Włoszech Wielkiej Brytanii, Finlandii oraz Szwecji. Na ich tle, w pozostałych porównywanych krajach przychody z pszenicy były w znacznie mniejszym stopniu wytracane z tytułu amortyzacji. Dotyczy to szczególnie gospodarstw w Rumunii, na Węgrzech i Słowacji oraz w Hiszpanii, gdzie koszty amortyzacji wynosiły tylko 59-82 €/ha.

Również znaczące dysproporcje ( $V=59,6\%$ ) odnotowano w przypadku kosztów czynników zewnętrznych przypisanych do produkcji pszenicy (63-421 €/ha). Koszty te szczególnie silnie obciążały 1 ha pszenicy w Danii (421 €/ha), Niemczech (328 €/ha) i Szwecji (335 €/ha), przy czym miały one różne źródła. W gospodarstwach duńskich wynikał on w głównej mierze z bardzo wysokich kosztów finansowych (odsetek), a także chociaż w mniejszym stopniu z wysokich kosztów dzierżaw. Z kolei w gospodarstwach niemieckich i szwedzkich wysokie koszty czynników zewnętrznych na 1 ha wynikały głównie z bardzo wysokich kosztów dzierżaw oraz dość wysokich kosztów wynagrodzeń.

Zaprezentowane wyżej parametry strukturalne, cenowe i kosztowe oraz relacje między nimi wskazują z jednej strony na silne zróżnicowanie ich poziomu w gospodarstwach krajów UE, z drugiej zaś sugerują kierunki poszukiwań związków o charakterze przyczynowo-skutkowym wyjaśniających zmienność rentowności produkcji pszenicy. W celu identyfikacji siły i kierunku wpływu tych parametrów na rentowność produkcji pszenicy opracowano modele regresji panelowej. W budowie modeli wykorzystano dane z *EU Cereal Farms Report* dotyczące 18 krajów UE (jak w tab. 3) za lata 2007-2013 (126 obserwacji w siedmioletnim szeregu czasowym).

Tabela 3. Powierzchnia, plony, ceny, przychody, koszty oraz rentowność produkcji pszenicy zwyyczajnej w 2013 roku w układzie krajów UE

Table 3. Area, yields, prices, revenues, costs and profitability of common wheat production in the EU countries in 2013 year

Wyszczególnienie	Włochy	Węgry	Grecja	Niemcy	Francja	Finlandia	Francja	Niemcy	Grecja	Węgry	Lotwa	Litwa	Polska	Rumunia	Słowacja	Hiszpania	Szwecja	Wielka Brytania	V (%) <sup>1</sup>
Powierzchnia pszenicy	117,0	72,9	47,8	73,8	28,4	62,6	79,7	14,5	28,6	9,2	99,7	65,4	17,6	38,5	78,4	33,8	62,2	83,3	52,9
Plonowanie	t/ha	4,2	5,4	7,4	3,6	4,1	7,6	8,4	3,2	4,5	4,0	4,9	5,8	3,8	4,0	3,4	5,9	7,8	30,8
Cena pszenicy	€/t	158	166	177	179	162	180	187	191	154	188	178	175	158	162	181	202	195	8,9
Przychody ogółem	€/ha	674	900	1370	651	655	1375	1573	603	702	1229	876	1006	608	654	620	1197	1581	35,9
Koszty bezpośrednie, w tym:	€/ha	233	332	442	354	303	590	495	294	238	349	372	411	209	335	241	463	609	30,5
- nasiona	€/ha	62	72	79	64	76	91	76	82	63	104	52	62	63	81	57	99	102	20,4
- nawozy	€/ha	115	141	177	217	159	286	219	154	113	152	208	241	229	93	142	138	244	29,9
- ochrona roślin	€/ha	55	111	121	62	54	213	187	43	60	84	90	97	109	45	103	37	102	21,2
Koszty niespecyficzne, w tym::	€/ha	189	317	469	235	523	412	462	239	239	452	207	156	279	156	263	200	454	38,1
- paliwo	€/ha	87	111	70	78	110	79	118	92	112	152	93	89	104	66	91	54	112	11,6
- utrzymanie maszyn i budynków	€/ha	27	97	162	60	149	91	95	25	34	31	47	38	51	18	32	45	127	44
- energia	€/ha	4	12	16	21	36	9	14	14	6	10	7	5	10	6	5	16	52	20
Koszty operacyjne razem	€/ha	422	649	911	590	827	1003	956	533	477	802	575	690	365	598	441	917	1021	30,0
Zysk brutto	€/ha	252	251	459	61	-171	372	616	70	225	427	180	301	316	242	57	179	280	560
Zysk brutto	%	37,4	27,9	33,5	9,4	-26,1	27,1	39,2	11,6	32,1	34,7	34,4	31,4	39,8	8,7	28,9	23,4	35,4	61,9
Amortyzacja	€/ha	97	122	196	112	242	208	175	196	64	275	155	167	159	59	82	69	225	44,9
Koszty czynników zewnętrznych:	€/ha	269	159	421	89	118	219	328	130	105	63	90	96	118	151	96	335	228	59,6
- wynagrodzenia	€/ha	75	86	66	58	14	40	101	3	51	14	51	27	51	37	103	24	101	111
- dzierżawy	€/ha	179	57	138	19	91	143	193	126	45	47	17	33	28	73	40	69	185	80
- odsetki	€/ha	15	16	217	13	14	36	34	1	9	1	22	11	17	7	8	4	49	37
Zysk netto	€/ha	-114	-30	-158	-140	-532	-144	113	-256	55	89	-65	64	61	66	-176	13	-280	70
Zysk netto	%	-16,9	-3,3	-11,5	-21,5	-81,2	-10,5	7,2	-42,5	7,8	7,2	-8,6	7,3	6,1	10,9	-26,9	2,1	-23,4	4,4

<sup>1</sup>V (%) – współczynnik zmienności

Źródło: opracowanie własne na podstawie [EU Cereals..., 2016].



W tab. 4 przedstawiono parametry panelowych modeli regresji rentowności produkcji pszenicy z efektami stałymi i losowymi, w których za zmienną objaśnianą (Y) przyjęto wskaźnik rentowności brutto (zysk brutto/przychody z produkcji pszenicy w %), a za zmienne objaśniające:  $X_1$  – powierzchnię uprawy pszenicy (ha),  $X_2$  – plonowanie pszenicy (t/ha),  $X_3$  – cenę pszenicy (€/t),  $X_4$  – koszty nasion (€/ha),  $X_5$  – koszty nawożenia (€/ha),  $X_6$  – koszty ochrony roślin (€/ha),  $X_7$  – koszty paliw (€/ha),  $X_8$  – koszty utrzymania maszyn i budynków (€/ha),  $X_9$  – koszty energii (€/ha). W świetle wskaźników determinacji prezentowane modele w wysokim stopniu wyjaśniają zmienność rentowności brutto produkcji pszenicy, a test F i Breuscha-Pagana wskazują na celowość stosowania estymatorów panelowych. Ponadto, w świetle testu Hausmana, modelem efektywniejszym i tym samym lepiej opisującym zmienność rentowności brutto jest model z efektami losowymi. Z danych zawartych w tab. 4 wynika, że zdecydowana większość zmiennych objaśniających tego modelu jest istotna, poza skalą produkcji mierzoną powierzchnią uprawy pszenicy ( $X_1$ ) oraz kosztami nasion ( $X_4$ ) i energii ( $X_9$ ) w €/ha. Biorąc z kolei pod uwagę zmienne istotne można stwierdzić, że rentowności brutto jest istotnie kształtowana przez poziom uzyskiwanych plonów i ceny pszenicy. Wzrost plonowania o jednostkę (t/ha) przekładał się bowiem na wzrost tej rentowności o blisko 14 punktów procentowych (p.p.), a wzrost ceny pszenicy o jednostkę (€/t) przeciętnie zwiększał ją o 0,44 p.p. Analizując natomiast uwzględnione kategorie kosztów można zauważyć, że ich zmiany jednostkowe obniżały rentowność z różną siłą. Porównując wartości współczynników przy istotnych zmiennych kosztowych widać wyraźnie, że najsilniej na rentowność brutto wpływały koszty nawożenia ( $X_5$ ) oraz koszty utrzymania maszyn i budynków ( $X_8$ ), których wzrost o jednostkę (€/ha) przeciętnie powodował zmniejszenie zysku brutto odpowiednio: o 0,21 p.p. i 0,16 p.p. Wpływ wzrostu pozostałych kategorii kosztów, tj. ochrony roślin ( $X_6$ ) oraz paliw ( $X_7$ ) na rentowność brutto był wyraźnie słabszy i w zasadzie porównywalny. Zwiększenie ich poziomu o jednostkę (€/ha) skutkowało bowiem redukcją rentowności o około 0,10 p.p.

Tabela 4. Panelowe modele rentowności brutto (%) produkcji pszenicy zwyczajnej

Table 4. Panel models of common wheat production gross margin (%)

Zmienne	Model z efektami stałymi				Model z efektami losowymi			
	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>t-Studenta</i>	Poziom istotności <i>p</i>	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>z</i>	Poziom istotności <i>p</i>
Stała	-57,36	7,054	-8,132	0,000	-55,62	6,796	-8,185	0,000
$X_1$	0,001	0,045	0,031	0,974	0,030	0,038	0,787	0,432
$X_2$	14,36	1,189	12,08	0,000	13,93	1,084	12,84	0,000
$X_3$	0,434	0,021	20,29	0,000	0,438	0,020	21,36	0,000
$X_4$	0,036	0,084	0,423	0,673	-0,005	0,076	-0,066	0,947
$X_5$	-0,225	0,025	-8,775	0,000	-0,208	0,023	-8,821	0,000
$X_6$	-0,079	0,060	-1,315	0,191	-0,100	0,049	-2,053	0,040
$X_7$	-0,120	0,042	-2,813	0,005	-0,113	0,040	-2,829	0,004
$X_8$	-0,145	0,040	-3,569	0,001	-0,162	0,037	-4,346	0,000
$X_9$	-0,217	0,145	-1,498	0,137	-0,212	0,133	-1,597	0,110
LSDV $R^2=0,939$ ; within $R^2=0,850$ Test na zróżnicowanie wyrazu wolnego w grupach: $F=11,575$ z $p=1,011e-016$					$R^2=0,841$ Test Breuscha-Pagana: $\chi^2=68,467$ z $p=1,289e-016$ Test Hausmana: $\chi^2=10,393$ z $p=0,319$			

Źródło: opracowanie własne.

W tab. 5 przedstawiono parametry panelowych modeli regresji rentowności produkcji pszenicy z efektami stałymi i losowymi, w których za zmienną objaśnianą (Y) przyjęto wskaźnik rentowności netto (zysk netto/przychody z produkcji pszenicy w %), a za zmienne objaśniające:  $X_1$  do  $X_9$  jak w modelu rentowności brutto,  $X_{10}$  – koszty amortyzacji (€/ha),  $X_{11}$  – koszty wynagrodzeń (€/ha),  $X_{12}$  – koszty dzierżaw (€/ha),  $X_{13}$  – koszty finansowe – odsetki (€/ha). Podobnie, jak w przypadku rentowności brutto, prezentowane modele w wysokim stopniu wyjaśniają zmienność rentowności netto produkcji pszenicy, a zastosowane testy wskazują na celowość stosowania estymatorów panelowych oraz wyższą efektywność estymatorów losowych. Z danych zawartych w tab. 5 wynika, że zdecydowana większość zmiennych objaśniających tego modelu jest istotna, poza – podobnie jak w modelu rentowności brutto – skalą produkcji mierzoną powierzchnią uprawy pszenicy ( $X_1$ ) oraz kosztami nasion ( $X_4$ ) i energii ( $X_9$ ) w €/ha. W rozpatrywanym modelu nieistotne statystycznie okazały się jednak koszty ochrony roślin ( $X_6$ ).

Tabela 5. Panelowe modele rentowności netto (%) produkcji pszenicy zwyczajnej

Table 5. Panel models of common wheat production net margin (%)

Zmienne	Model z efektami stałymi				Model z efektami losowymi			
	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>t-Studenta</i>	Poziom istotności <i>p</i>	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka <i>z</i>	Poziom istotności <i>p</i>
Stała	-137,10	10,38	-13,20	0,000	-134,14	10,04	-13,36	0,000
$X_1$	0,021	0,067	0,315	0,752	0,043	0,057	0,744	0,456
$X_2$	21,51	1,760	12,22	0,000	21,25	1,621	13,11	0,000
$X_3$	0,651	0,032	20,19	0,000	0,665	0,030	21,67	0,000
$X_4$	0,111	0,128	0,862	0,390	0,096	0,116	0,823	0,410
$X_5$	-0,292	0,038	-7,648	0,000	-0,272	0,034	-7,820	0,000
$X_6$	0,003	0,095	0,033	0,973	-0,034	0,077	-0,445	0,656
$X_7$	-0,132	0,062	-2,111	0,037	-0,126	0,058	-2,162	0,030
$X_8$	-0,134	0,060	-2,209	0,029	-0,148	0,054	-2,718	0,006
$X_9$	-0,251	0,211	-1,188	0,237	-0,247	0,193	-1,280	0,200
$X_{10}$	-0,046	0,041	-1,139	0,257	-0,084	0,036	-2,324	0,020
$X_{11}$	-0,173	0,071	-2,451	0,016	-0,156	0,065	-2,387	0,017
$X_{12}$	-0,152	0,059	-2,585	0,011	-0,141	0,051	-2,762	0,005
$X_{13}$	-0,144	0,041	-3,544	0,001	-0,138	0,034	-4,077	0,000
LSDV $R^2=0,948$ ; within $R^2=0,861$ Test na zróżnicowanie wyrazu wolnego w grupach: $F=6,343$ z $p=1,151e-009$					$R^2=0,854$ Test Breuscha-Pagana: $\chi^2=7,526$ z $p=0,006$ Test Hausmana: $\chi^2=12,994$ z $p=0,448$			

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę zmienne istotne można stwierdzić, że rentowności netto jest istotnie kształtowana przez poziom uzyskiwanych plonów i ceny pszenicy. Wzrost plonowania o jednostkę (t/ha) przekładał się bowiem na wzrost tej rentowności o ponad 21 p.p, a wzrost ceny pszenicy o jednostkę (€/t) przeciętnie zwiększał ją o 0,66 p.p. Z kolei analizując uwzględnione kategorie kosztów można zauważyć, że ich zmiany jednostkowe obniżały rentowność netto z różną siłą. Najsilniej na rentowność netto, podobnie jak na rentowność brutto, wpływały koszty nawożenia ( $X_5$ ), których wzrost o jednostkę (€/ha) przeciętnie powodował zmniejszenie zysku netto o 0,27 p.p. Wpływ wzrostu poziomu pozostałych

rodzajów kosztów ( $X_7$  – paliwa,  $X_8$  – utrzymania maszyn i budynków,  $X_{11}$  – wynagrodzeń,  $X_{12}$  – dzierżaw,  $X_{13}$  – odsetek) na rentowność netto pszenicy był wyraźnie słabszy i w zasadzie porównywalny. Zwiększenie ich poziomu o jednostkę (€/ha) skutkowało bowiem redukcją rentowności o około 0,13-0,16 p.p. Relatywnie najmniej negatywnie na zmiany rentowności netto wpływały koszty amortyzacji ( $X_{10}$ ). Ich wzrost o jednostkę (€/ha) redukowało bowiem rentowność netto produkcji pszenicy tylko o 0,08 p.p.

## Podsumowanie

W gospodarstwach rolnych UE wyspecjalizowanych w produkcji pszenicy następuje dość wyraźny wzrost zdolności produkcyjnych wynikający głównie ze wzrostu plonowania pszenicy, a w mniejszym stopniu z powiększania arealu jej uprawy. W badanym okresie średnia powierzchnia uprawy pszenicy zwiększyła się bowiem z 42 ha do blisko 45 ha, tj. o około 7%, podczas gdy plony pszenicy zwiększyły się z 4,8 t/ha do 5,8 t/ha, tj. o ponad 20%. Mimo tych tendencji gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji pszenicy są w układzie krajów UE silnie zróżnicowane pod względem skali i efektów mierzonych powierzchnią upraw (9-117 ha/gospodarstwo), ilością produkcji (46-665 t/gospodarstwo) oraz plonowaniem pszenicy (3,2-7,8 t/ha). Jednak wzrost potencjału produkcyjnego i produktywności gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji pszenicy nie przekładał się w badanym okresie na korzystny kierunek zmian rentowności mierzonej zyskiem brutto i netto. Rentowność produkcji pszenicy podlegała bowiem w tym okresie różnokierunkowym zmianom ale generalnie nakreśliła negatywną tendencję. Przyczyn tego stanu należy upatrywać w spadku cen pszenicy i przychodów z jej produkcji oraz wzroście kosztów produkcji. W analizowanym czasie ceny pszenicy i przychody z jej produkcji zmniejszały się bowiem średniorocznie odpowiednio o: 3,2% i 0,27%, podczas gdy koszty operacyjne średnio co roku rosły o 1,8%. Warto przy tym podkreślić, że negatywny kierunek zmian rentowności produkcji pszenicy był w dużej mierze osłabiany przez wzrost plonowania pszenicy, stąd też dynamika spadku przychodów z jej produkcji była wyraźnie mniejsza niż dynamika spadku cen.

W świetle oszacowanych parametrów regresji głównymi czynnikami determinującymi zmienność poziom rentowności produkcji pszenicy w latach 2007-2013 były uzyskiwane plony i ceny pszenicy oraz ponoszone koszty nawożenia i koszty utrzymania maszyn i budynków.

## Literatura

- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3rd ed.). John Wiley & Sons Ltd, London.
- Cacak-Pietrzak, G. (2008). Wykorzystanie pszenicy w różnych gałęziach przemysłu spożywczego – wymagania technologiczne. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 11(52).
- Czyżewski, A., Staniszewski, J. (2016). Zastosowanie regresji panelowej dla oceny produktywności i dochodowości w rolnictwie krajów Unii Europejskiej po 2005 roku. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 3(103).
- Economic accounts for agriculture - values at current prices. (2017). Pobrane 29 kwietnia 2017 z <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>.
- EU Cereal farms report based on 2013 FADN data. (2016). European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Pobrane 25 kwietnia 2017 z [http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/Cereal\\_farms\\_report\\_2013.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/Cereal_farms_report_2013.pdf).

- Franc-Dąbrowska, J. (2009). Praktyczne zastosowanie wybranych modeli panelowych do oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw rolniczych. *ZN SGGW Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 76, 31-40.
- Geise, A. (2013). Przestrzenno-czasowe modelowanie zmienności produkcji w sektorach mikro, małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach w Polsce. *Przegląd Statystyczny*, 2, 269-282.
- Gruszczyński, M. (2002). Modele i prognozy zmiennych jakościowych w finansach i bankowości. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis* (5th ed.). Macmillan Publishing Company, New Jersey.
- Kufel, T. (2007). *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETLL*. PWN, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rolnictwa. (2017). GUS, Warszawa.
- Podolska, G. (2014). Czynniki siedliskowe i agrotechniczne wpływające na wartość technologiczną pszenicy ozimej. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 41(15), 99-116.
- Sułek, A. (2014). Wybrane elementy technologii pszenicy jarej uprawianej na cele młynarskie i piekarskie. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 41(15), 117-128.
- Sułek, A., Jaśkiewicz, B. (2016). Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenicy w Polsce. *RN Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 17(4), 308-313.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. The MIT Press, London.
- Wysocki, F., Lira, J. (2003). *Statystyka opisowa*. Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu.