



mgr Mirosław Walawski

Kontrakty futures jako narzędzie zarządzania ryzykiem cenowym na rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016

Futures contracts as a price risk management tool on the wheat market in Poland 2005-2016

Autoreferat rozprawy doktorskiej

Promotor: prof. zw. dr hab. Ryszard Barczyk

Promotor pomocniczy: dr Anna Zielińska - Chmielewska

Recenzenci:

prof. zw. dr hab. Włodzimierz Rembisz, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej,
PIB w Warszawie, Akademia Ekonomiczno – Humanistyczna w Warszawie

prof. nadzw. dr hab. Mirosław Wasilewski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

1. Uzasadnienie wyboru tematu

Prowadzenie każdej działalności gospodarczej jest obarczone ryzykiem. W działalności rolniczej, a w szczególności produkcji i obrocie płodami rolnymi występuje ryzyko cenowe, które jest wynikiem działania wielu czynników takich jak: warunki klimatyczne, wielkość plonów, zapasy, zapotrzebowanie zakładów przetwórczych na surowiec czy eksport towaru. W związku z powyższym, ceny na płody rolne ulegają wahaniom, więc ryzyko potencjalnych strat, bądź zysków może być duże. Ostatnie lata charakteryzują się znaczącym wzrostem poziomu cen surowców rolnych i żywności, czemu towarzyszy i podwyższona zmienność [Hamulczuk 2016, s. 37]. Destabilizacja rynku oraz wzrost cen surowców jest spowodowany między innymi wykorzystaniem surowców rolnych do produkcji energii odnawialnej, wzrostem popytu na żywność, negatywnymi konsekwencjami zmian klimatycznych, wzrostem cen czynników wytwórczych, finansyzacją rynków surowcowych oraz działaniem spekulacyjnym na tych rynkach [Wright 2014, s. 84-90]. Konsekwencją wysokiej zmienności cen jest wzrost poziomu ryzyka cenowego. Biorąc pod uwagę wyżej wskazane zjawiska zachodzące na rynku rolnym istotne staje się efektywne zarządzanie ryzykiem cenowym, które pozwoli na stabilizowanie dochodów.

W literaturze przedmiotu zjawisko polegające na ograniczeniu ryzyka cenowego nosi nazwę hedgingu. Pod pojęciem hedgingu rozumie się technikę kompensowania długiej i krótkiej pozycji w celu pomniejszenia strat, które mogą być wynikiem niekorzystnych zmian cen. Najpopularniejszymi instrumentami pochodnymi wykorzystywanymi do zawierania transakcji hedgingowych są kontrakty futures, dlatego w niniejszej pracy wykorzystuje się je do zobrazowania mechanizmu hedgingu, a w części empirycznej do zawierania transakcji symulacyjnych.

W trakcie anglojęzycznych i polskojęzycznych studiów literaturowych problematyka ryzyka cenowego w rolnictwie jest często analizowana, zarówno przez ośrodki uniwersyteckie ale i również przez organizacje międzynarodowe, takie jak: Bank Światowy czy Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) czy też Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO). Na przestrzeni ostatnich kilku lat temat zarządzania ryzykiem cenowym na polskim rynku rolnym był podejmowany przez następujących autorów: Jerzak A. M. [2013b], Pawlina I., Rembisz W., [2014], Hamulczuk M., [2014], Just, M., Śmiglak-Krajewska, M [2015] jednak opracowania miały charakter teoretyczny, a analizy empiryczne obejmowały krótki zakres czasowy. Pomimo podejmowanych prób analizy tematyki wykorzystania rynkowych narzędzi stabilizacji cen i zarządzania ryzykiem cenowym w rolnictwie, autor również stwierdził, iż hedging z wykorzystaniem

kontraktów futures nie jest tematem dogłębnie przeanalizowany w kontekście polskiego rynku rolnego. Brak badań empirycznych dotyczących rynku pszenicy, stanowi lukę poznawczą i aplikacyjną.

Hedging w oparciu o kontrakty futures na rolnych rynkach towarowych jest stosowany na świecie. Zdołał swoją popularność w Stanach Zjednoczonych, gdzie znajduje się jedna z największych giełd towarowych. Również dzięki amerykańskim firmom, które rozpropagowały hedging z wykorzystaniem kontraktów futures, stał się on częstym narzędziem ograniczania ryzyka cenowego na rynkach europejskich.

Powszechnie uważa się, iż zastosowanie kontraktów futures w hedgingu jest efektywną metodą ograniczenia ryzyka cenowego. Niewielka liczba analiz empirycznych w odniesieniu do polskiego rynku rolnego skłania do przeanalizowania możliwości wykorzystania hedgingu w warunkach polskich. Ponadto na rynku pszenicy w naszym kraju funkcjonują podmioty takie jak: rolnicy, zakłady przetwórcze, firmy handlowe, które mogą wykorzystywać kontrakty futures i hedging do zarządzania ryzykiem cenowym i stabilizowania swoich dochodów.

W związku z potencjalnym zainteresowaniem przedsiębiorstw stosowaniem hedgingu do zarządzania ryzykiem cenowym jest zasadna analiza możliwości zawierania transakcji hedgingowych z wykorzystaniem kontraktów futures do zarządzania ryzykiem cenowym na rynku pszenicy w Polsce. Analiza wyników symulacji transakcji hedgingowych pozwoli na ocenę czy hedging spełnia swoją podstawową funkcję, którą jest ograniczenie ryzyka cenowego.

2. Cel rozprawy, problemy badawcze, hipotezy badawcze, zakres czasowy i przestrzenny analiz

Za cel główny pracy przyjmuje się określenie możliwości i zakresu wykorzystania kontraktów futures w hedgingu do zarządzania ryzykiem cenowym na rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016. Głównemu celowi przyporządkowano następujące cele szczegółowe:

- przegląd definicji ryzyka i niepewności, w szczególności w odniesieniu do rolniczej działalności gospodarczej,
- usystematyzowanie zagadnień teoretycznych dotyczących hedgingu i towarowych rynków terminowych,
- analizę strategii hedgingowych wykorzystywanych przez podmioty gospodarcze, do ograniczenia ryzyka cenowego,
- pomiar ryzyka cenowego na rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016,

- empiryczną analizę i ocenę transakcji hedgingowych w oparciu o kontrakty futures na rynku pszenicy w Polsce w analizowanym okresie,
- analizę rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016,
- wskazanie czynników rynkowych wpływających na transakcje hedgingowe na rynku pszenicy w analizowanym okresie,
- zbudowanie modelu, objaśniającego zależność między hedgingiem na rynku pszenicy w Polsce i istotnymi czynnikami rynkowymi wpływającymi na hedging.

Oprócz celu głównego i celów szczegółowych w pracy przyjęto również cel praktyczny, który sprowadza się do sformułowania i wskazania rekomendacji na przyszłość dotyczących strategii hedgingowych, stosowanych przez podmioty działające na rynku pszenicy w naszym kraju. W przyszłości strategie te mogą zostać wykorzystane na innych rynkach towarowych, takich jak: rzepak, soja, kukurydza.

Cel główny oraz cele szczegółowe implikują zasadność sformułowania i odpowiedzi na następujące pytania (problemy) badawcze:

- Na czym polega specyfika ryzyka w rolniczej działalności gospodarczej?
- W jaki sposób podmioty funkcjonujące na polskim rynku rolnym mogą ograniczać ryzyko cenowe?
- Jak parametryzować ryzyko cenowe?
- W jaki sposób można wykorzystać kontrakty futures do zarządzania ryzykiem cenowym na rynku pszenicy?
- Czy hedging z wykorzystaniem kontraktów futures spełnia swoją funkcję na polskim rynku pszenicy w latach 2005-2016?
- Jakie czynniki rynkowe miały decydujący wpływ na transakcje hedgingowe na rynku pszenicy w Polsce?

Analiza literaturowa pozwoliła na sformułowanie następujących hipotez:

H1: Hedging w oparciu o kontrakty futures ogranicza ryzyko cenowe, rozumiane jako możliwość pojawienia się strat.

H2: Im dłuższy czas trwania pozycji na rynku gotówkowym oraz terminowym, tym hedging lepiej spełnia swoją funkcję polegającą na ograniczeniu ryzyka cenowego.

H3: Im wyższy stopień korelacji między rynkami gotówkowym a terminowymi, tym hedging lepiej spełnia swoją funkcję polegającą na ograniczeniu ryzyka cenowego.

H4: Hedging z wykorzystaniem kontraktów futures ograniczając ryzyko cenowe, stał się również źródłem dodatkowego zysku dla podmiotu dokonującego tego typu transakcję.

Intensyfikacja procesów globalizacyjnych i integracyjnych, jak np. Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej, sprawiła, iż krajowe ceny surowców rolnych są powiązane z ich odpowiednikami na rynkach światowych. W związku z czym wpływ czynników globalnych na kształtowanie się cen surowców rolnych staje się coraz silniejszy [Prakash 2011, s. 52; Hamulczuk 2015a, s. 57]. Polski rynek pszenicy jest zaliczany do grupy największych na świecie. Polska w sezonie 2015/16 wyprodukowała 10.96 mln t pszenicy, zajmując 3 miejsce w Europie i 15 na świecie [www.fas.usda.gov, dostęp 18.02.2017; Strategie Grains No 290/16, February 2017]. Z uwagi na dostępność danych analiza empiryczna została oparta na średnich tygodniowych cenach na pszenicę konsumpcyjną.

Produkcja pszenicy w Polsce stanowi 35% produkcji wszystkich zbóż, co potwierdza, strategiczny wymiar jej uprawy kraju [Mały Rocznik Statystyczny Polski 2017, s. 271]. W związku z powyższym autor postanowił sprowadzić analizę do rynku pszenicy. Ponadto, kontrakty futures na pszenicę są notowane nie tylko na giełdzie Euronext-Paris, ale i również na innych giełdach towarowych takich jak Chicago Board of Trade, co świadczy o ich dużej popularności.

Zakres czasowy obejmuje następujące po sobie lata od 2005 do 2016, co było podyktowane dostępnością porównywalnych danych empirycznych. Średnie tygodniowe ceny pszenicy konsumpcyjnej w przedsiębiorstwach skupowych zostały podzielone na sezony, których początek determinuje okres żniw. Analizie zostało poddanych 11 sezonów. Przyjęcie długiego (11-letniego) okresu badawczego wpływa na uzyskanie i analizę możliwie wiarygodnych wyników, pozwalających na sformułowanie rekomendacji na przyszłość.

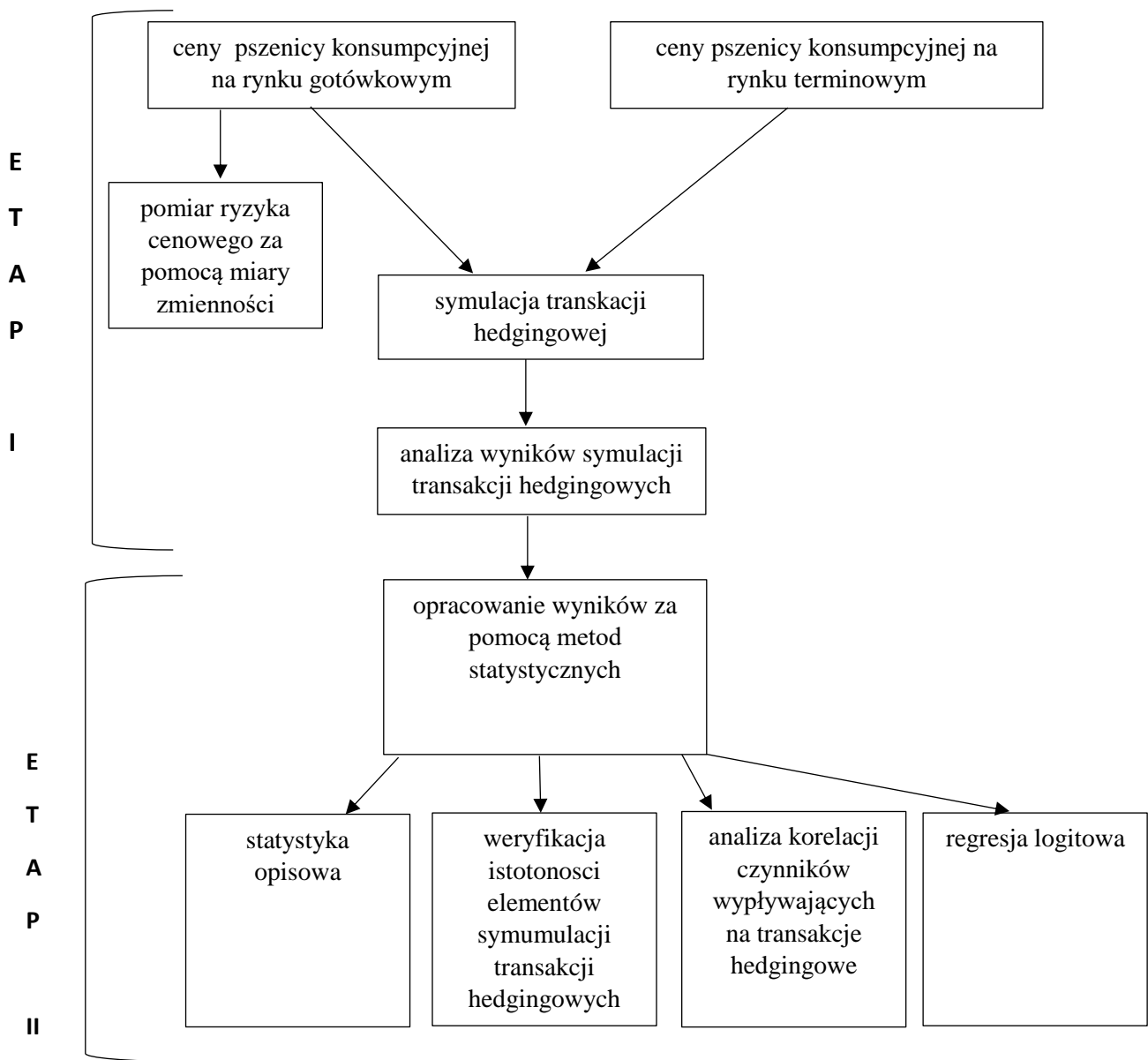
Praca opiera się na bibliografii obejmującej wydane w języku polskim i angielskim monografie, artykuły, raporty organizacji międzynarodowych i instytucji rządowych oraz publikacje statystyczne. Dane ilościowe wykorzystane w pracy są danymi wtórnymi, które pochodzą z: Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (zostały udostępnione przez firmę Sparks Polska), Narodowego Banku Polskiego oraz Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), platformy Reuters, Głównego Urzędu Statystycznego oraz United States Department of Agriculture - Agricultural Research Service (USDA).

3. Metody i źródła badawcze

W dysertacji wykorzystano zarówno jakościowe, jak i ilościowe metody badawcze. Metody jakościowe związane są z prowadzeniem krytycznych studiów literaturowych, stosowaniem rozumowania dedukcyjnego, analizą studiów przypadku. Metody ilościowe wykorzystane w niniejszej pracy to narzędzia statystyczne. Wykorzystując opisywane w literaturze metody dokonano parametryzacji ryzyka cenowego na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce. Zaproponowana w pracy symulacja transakcji hedgingowych w oparciu o kontrakty futures, pozwoliła na uzyskanie wyników, które przy zastosowaniu metod statystyki opisowej i technik ekonometrycznych wykorzystano do zweryfikowania hipotez badawczych oraz zbudowania modelu regresji logitowej, która umożliwiła wyjaśnienie zależności między hedgingiem a istotnymi czynnikami rynkowymi na niego wpływającymi. Do wykonania koniecznych obliczeń wykorzystano programy IBM SPSS oraz Stata/IC.

Część empiryczną niniejszej pracy można podzielić na dwa etapy, które zostały zobrazowane na rysunku poniżej:

- Etap I – obejmował wyznaczenie poziomu ryzyka cenowego za pomocą miar zmienności, symulację transakcji hedgingowych na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce w latach 2005-2016, dla których danymi wejściowymi stały się ceny pszenicy konsumpcyjnej na rynku gotówkowym oraz ceny na rynku terminowym (wheat futures Euronext-Paris). Uzyskane wyniki zostały zinterpretowane oraz zebrane w postaci tabeli zbiorczej. Dane te stały się podstawą dla następnego etapu badania.
- Etap II – polegał na analizie uzyskanych wyników symulacji. Przy zastosowaniu metod statystyczno-ekonometrycznych (wykorzystano programy IBM SPSS oraz Stata/IC), zweryfikowano postawione w pracy hipotezy badawcze oraz odpowiedziano na pytania badawcze.



Rysunek 1. Schemat analizy empirycznej

Źródło: Opracowanie własne

4. Struktura pracy

Przyjęte w pracy cele i związane z nimi główne obszary analiz zdeterminowały jej układ oraz teoretyczno-empiryczny charakter. Praca składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów oraz zakończenia. Ponadto, w pracy ujęto spis wykresów, tabel, rysunków oraz bibliografię.

W rozdziale pierwszym przedstawiono pojęcie ryzyka w działalności gospodarczej. Dokonano przeglądu dostępnych w literaturze źródeł i rodzajów ryzyka w rolnictwie. Omówiono również proces zarządzania ryzykiem w rolnictwie.

W rozdziale drugim przedstawiono rolę rynków terminowych w zarządzaniu ryzykiem cenowym. Rozważania rozpoczęto od przedstawienia historii rozwoju rynków terminowych na świecie. Następnie scharakteryzowano rolę giełdy towarowej w gospodarce. W kolejnej części przedstawiono uczestników rynków terminowych dzieląc ich na: hedgersów, spekulantów i arbitrażystów. Rozdział został zakończony analizą porównawczą wybranych giełd towarowych.

Wykorzystanie instrumentów pochodnych w zarządzaniu ryzykiem cenowym w rolnictwie zostało przedstawione w rozdziale trzecim. Dokonano w nim charakterystyki instrumentów pochodnych. Następnie omówiono pojęcie i istotę hedgingu. Przedstawiono również mechanizm transakcji hedgingowej oraz problematykę bazy w hedgingu. Omówiono zależność cen na rynku gotówkowym i terminowym. Scharakteryzowano także strategie hedgingu. W ostatniej części rozdziału zaprezentowano możliwości zarządzania ryzykiem cenowym przez poszczególne podmioty występujące na rynku pszenicy.

W rozdziale czwartym omówiono elementy rynku pszenicy w Polsce w badanych latach w kontekście rynku światowego. Analizie zostały poddane czynniki kształtujące popyt, podaż i cenę pszenicy. Scharakteryzowano ponadto instytucjonalne elementy rynku pszenicy. Analizie poddano również kształtowanie się bazy na rynku pszenicy w badanym okresie.

Ostatni rozdział zawiera empiryczne analizy rozprawy doktorskiej. Opisano szczegółowo metodykę badań. Dokonano pomiaru ryzyka cenowego na rynku pszenicy. Wykorzystując metody statystyki opisowej przeanalizowano wyniki symulacji transakcji hedgingowych. W kolejnej części zweryfikowano istotność czynników symulacji hedgingowych. Wyodrębnienie i pogrupowanie czynników rynkowych, wykorzystano do zbudowania regresji logitowej.

W zakończeniu zawarto wnioski oraz rekomendacje dotyczące wykorzystania strategii hedgingowych w oparciu o kontrakty futures do zarządzania ryzykiem cenowym w przyszłości.

5. Rezultaty i kierunki dalszych badań

Na podstawie przeprowadzonych w pracy rozważań teoretycznych oraz analiz empirycznych można sformułować pewne wnioski oraz rekomendacje, które mogą być wykorzystane w przyszłych badaniach oraz w praktyce gospodarczej.

W części teoretycznej dokonano przeglądu definicji ryzyka i niepewności w kontekście rolniczej działalności gospodarczej. Analiza dostępnej literatury polskojęzycznej jak i angielskojęzycznej wykazała złożoność tych pojęć oraz trudności w jednoznacznym ich definiowaniu oraz klasyfikacji. Zarządzanie ryzykiem w rolnictwie jest wieloetapowym procesem, które poprzedzone jest wnikliwą analizą nie tylko źródeł, ale i również możliwych do wykorzystania strategii. Stąd też zarządzanie ryzykiem cenowym wymaga wiedzy i doświadczenia, aby odnieść sukces na tym polu.

Początki rynków terminowych sięgają czasów Starożytnej Grecji i Rzymu. Z biegiem czasu rynki te rozwijały się kształtując coraz bardziej zaawansowane struktury w zakresie prawnym, finansowym i instytucjonalnym. Dając tym samym pierwowzór dla współczesnych giełd towarowych. W obecnych czasach podmioty gospodarcze korzystają z rozwiniętych instytucji w postaci giełd terminowych posiadających w swoim portfolio produkty rolne, dzięki temu stanowią wsparcie do zarządzania ryzykiem cenowym. Nie ulega wątpliwości, iż ich funkcjonowanie ma pozytywny wpływ na rynek rolny. Za jedno z najważniejszych zadań terminowych giełd towarowych można uznać kreowanie cen na towary rolne, w ten sposób giełda staje się instrumentem do zarządzania ryzykiem. Dzięki notowaniom cen producent, firma handlowa, czy też przedsiębiorstwo przetwórcze ma dostęp do informacji dotyczących przyszłych cen na towary rolne nawet z kilku lub kilkunastu miesięcznym wyprzedzeniem, co jest niezwykle ułatwianiem w podejmowaniu strategicznych decyzji. Do poprawnego funkcjonowania rynków terminowych jest konieczne współistnienie trzech grup uczestników rynków: hedgersów, spekulantów i arbitrażystów. Nie należy zapominać, iż nadmierna aktywność spekulantów może również powodować zakłócenia na tych rynkach, negatywnie wpływając na transakcje hedgingowe. Jak pokazują statystyki światowe terminowe giełdy towarowe cieszą się coraz to większą popularnością, a wolumen operacji na instrumentach pochodnych (na produkty rolne) rośnie dynamicznie z roku na rok. Z punktu widzenia polskiego rynku rolnego najważniejszą rolę odgrywają dwie terminowe giełdy towarowe. Są nimi Chicago Board of Trade oraz Euronext-Paris.

Na rynku istnieje szereg instrumentów pochodnych, charakteryzujących się różnym stopniem zawansowania. W przypadku zarządzania ryzykiem cenowym na produkty rolne najpopularniejszymi

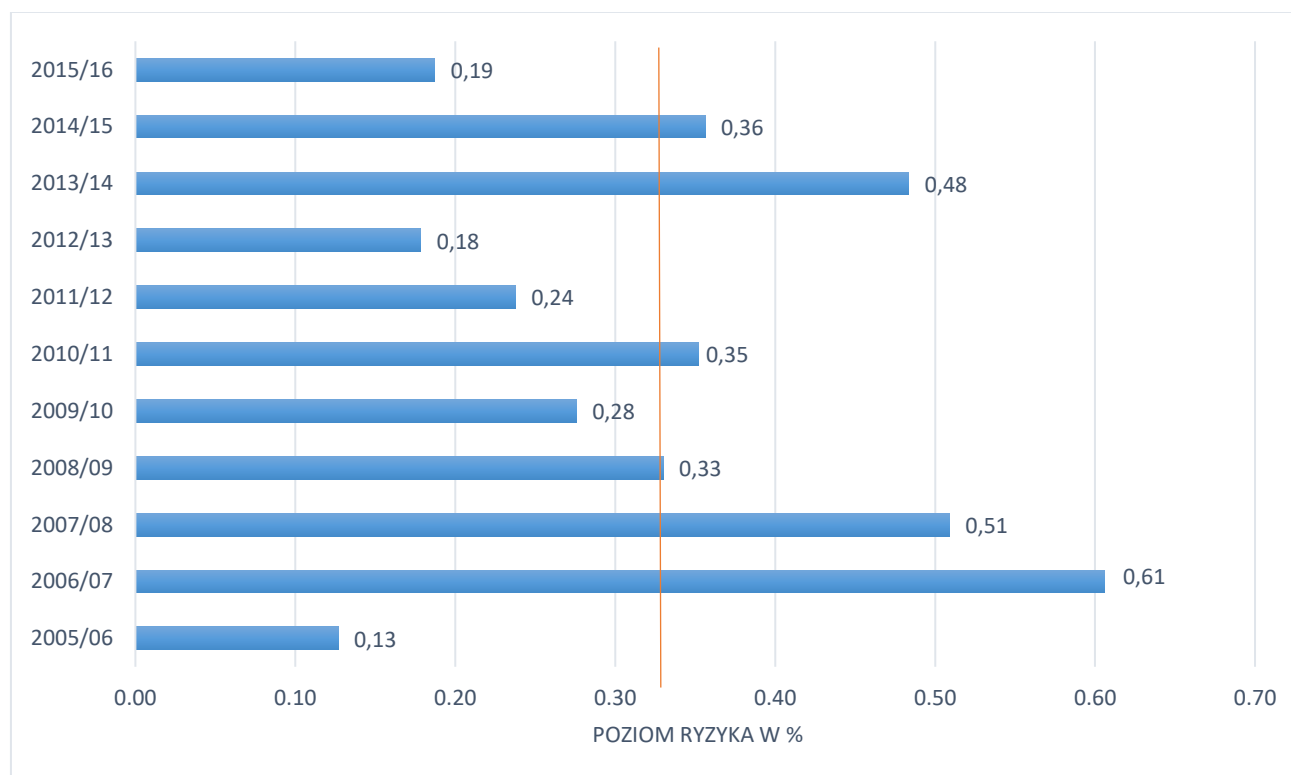
instrumentami, które podmioty mogą wykorzystać są kontrakty forward oraz kontrakty futures, w ograniczonym stopniu opcje i swapy. Metodą polegającą na ograniczeniu ryzyka z wykorzystaniem instrumentów pochodnych nazywa się hedgingiem. Synteza zagadnień teoretycznych dotyczących hedgingu w odniesieniu do rynków towarowych potwierdziła przypuszczenia, że zagadnienie to jest w literaturze polskiej rzadko podejmowane, dlatego też korzystano z publikacji zagranicznych. Istnieje wiele strategii hedgingowych, których przegląd został zaprezentowany w niniejszej pracy. Wybór strategii uzależniony jest jednak od sytuacji podmiotu oraz warunków rynkowych. Istotną rolę w handlu towarami rolnymi oraz wykorzystywaniu transakcji hedgingowych do minimalizacji ryzyka cenowego odgrywa baza. Historyczne kształtowanie się bazy, staje się ważnym źródłem informacji, którą należy wykorzystać podczas podejmowania decyzji handlowych. Po dokonaniu analizy literaturowej oraz własnych doświadczeń biznesowych można stwierdzić, że brak jest uniwersalnej strategii hedgingowej, która może zostać wykorzystana przez producenta, przetwórcę czy też firmę handlową. Każda ze strategii powinna być rozpatrywana w kontekście warunków rynkowych. Zaproponowane w niniejszej pracy strategie ograniczenia ryzyka cenowego uwzględniają nie tylko rodzaj podmiotu dokonującego transakcji, ale i również jego sytuację rynkową.

Dokonując analizy rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016 można wysunąć następujące wnioski. Rynek pszenicy jest ważnym elementem rynku w skali europejskiej i światowej. Polska produkując około 11 mln t rocznie znaczną ilość wyprodukowanego ziarna eksportuje. Prócz eksportu, ważną rolę w bilansie pszenicy odgrywa również zużycie krajowe, co wskazuje na duże znaczenie krajowego rynku pszenicy. Jak wykazała analiza czynników wpływających na wielkość produkcji zbóż w Polsce w latach 2005-2016, warunki klimatyczne, z uwagi na swoją zmienność w istotny sposób mogły wpływać na wielkość i jakość plonów. Analizując ceny w ujęciu sezonowym, można zauważyć, iż różnią się w znaczącym stopniu. W związku z powyższym zasadne jest podejmowanie działań, które będą miały na celu ograniczenie ryzyka cenowego oraz stabilizację dochodów podmiotów działających na tym rynku. W przypadku hedgingu w oparciu o kontrakty futures ważnym źródłem informacji staje się historyczny poziom baz.

Rynek rolny w Polsce posiada rozbudowane otoczenie instytucjonalne, które ma na celu przeciwdziałanie niedoskonałościom rynku, pomagając ograniczać ryzyko cenowe i stabilizować dochody uczestników rynku. Zatem wnikliwa analiza rynku, tj. popytu, podaży oraz cen nie tylko na poziomie lokalnym, ale i również globalnym (europejskim i światowym) staje się ważnym źródłem informacji w zarządzaniu ryzykiem cenowym.

Zasadniczą część rozprawy doktorskiej stanowiła część empiryczna, do której wstępem była zaprojektowana symulacja zawierania i otwierania transakcji hedgingowych typu long strip hedge przez podmiot działający na rynku pszenicy konsumpcyjnej. Dane empiryczne zostały podzielone na 11 sezonów. Łącznie dalszej analizie poddano 507 symulacji. Należy zaznaczyć, iż każda symulacja wymagała oceny, aby móc zakwalifikować ją do odpowiedniej grupy. Ocena ta wymagała porównania sytuacji początkowej jak i końcowej w odniesieniu do cen na rynku gotówkowym jak i terminowym.

Najpopularniejszymi miarami ryzyka cenowego są miary zmienności cen, w ramach których najczęściej stosuje się odchylenie standardowe stóp zwrotu. Eliminacja trendu następuje poprzez różnicowanie logarytmów szeregów czasowych (tzw. logarytmiczne stopy zwrotu). Uzyskane stopy zwrotu zostały wykorzystane do wyliczenia zmienności cenowej w ujęciu sezonowym jako miara ryzyka cenowego.



Wykres 1. Ryzyko cenowe na rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016

Źródło: Opracowanie własne

Analizując poziom zmienności cen na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce w latach 2005-2016, można zauważyć, iż poziom ryzyka w każdym sezonie przyjmował różne wartości a więc był trudny do przewidzenia. Przyczyn wahań poziomu ryzyka należy upatrywać w czynnikach popytowo-

podażowych, które wpływają na kształtowanie się cen. Największa zmienność cenowa miała miejsce w sezonie 2006/07 i wyniosła 0,61%, natomiast najmniejsza w sezonie 2005/06 0,13%. Średnia zmienność cenowa w badanym okresie wyniosła 0,33% (pomarańczowa linia na wykresie).

Tabela 1. Statystyka opisowa transakcji hedgingowych w Polsce w latach 2005-2016

	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Asymetria	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej		Współczynnik oceny ryzyka działania hedgingu ¹
						Dolna granica	Górna granica	
2005-2016	507	0,8205	0,3841	-2,2298	0,0171	0,7870	0,8540	0,4682

Źródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

W latach 2005 – 2016 przeciętnie 82,05% transakcji hedgingowych wykonanych podczas symulacji spełniło swoją funkcję, czyli z prawdopodobieństwem 95% średni odsetek operacji spełniających funkcję hedgingu w populacji będzie większy od 78,70%, a mniejszy od 85,40%. Zmienność średniego odsetka obserwacji spełniających funkcję hedgingu jest poniżej 50% (46,82%), co można interpretować, iż w badanym okresie w większości symulacji hedging spełnił swój cel.

Porównując poziom ryzyka oraz współczynnik oceny ryzyka działania hedgingu nie zauważa się zależności: im większy poziom ryzyka, tym wyższy współczynnik oceny ryzyka działania hedgingu. Porównanie wyników zostało zestawione w tabeli 2.

¹ Współczynnik oceny ryzyka działania hedgingu został wyliczony jako stosunek odchylenia standardowego i średniej.

Tabela 2. Zestawienie poziomu ryzyka oraz współczynnika oceny ryzyka działania hedgingu na rynku pszenicy w Polsce w latach 2005-2016

<i>Sezon</i>	<i>Poziom ryzyka w %</i>	<i>Współczynnik oceny ryzyka działania hedgingu w %</i>
2005/06	0,13	0,31
2006/07	0,61	0,53
2007/08	0,51	0,81
2008/09	0,33	0,39
2009/10	0,28	0,70
2010/11	0,35	0,27
2011/12	0,24	0,50
2012/13	0,18	0,39
2013/14	0,48	0,26
2014/15	0,36	0,70
2015/16	0,19	0,22

Źródło: Opracowanie własne.

Trudno zauważyć zależność (pozytywną jak i negatywną) między poziomem ryzyka a współczynnikiem oceny ryzyka działania hedgingu, co może być spowodowane złożonością czynników wpływających zarówno na kształtowanie się cen na rynkach gotówkowym jak i terminowym.

W celu zweryfikowania hipotezy badawczej H1, iż hedging w oparciu o kontrakty futures ogranicza ryzyko cenowe, rozumiane jako możliwość pojawienia się strat, wykonano test dwumianowy. Badano odsetek transakcji, które nie spełniły swojej funkcji. Weryfikując hipotezę, że odsetek transakcji niespełniających funkcji hedgingu wynosi 50%, 40% i 30%, kolejno je odrzucono, gdyż wartości p-value były bardzo małe. W związku z czym weryfikowano kolejne wartości, które przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Test dwumianowy odsetka transakcji hedgingowych

<i>Kategoria</i>	<i>N</i>	<i>Obserwowana proporcja</i>	<i>Proporcja testowa</i>	<i>Istotność dokładna (dwustronna)</i>
<i>Hedging nie spełnia funkcji</i>	91	0,18	0,5	0
<i>Hedging spełnia swoją funkcję</i>	416	0,82		
			0,25	0,000 ^a
			0,24	0,001 ^a
			0,23	0,003 ^a
			0,22	0,014 ^a
			0,21	0,049 ^a
			0,20	0,135 ^a
<i>Ogółem</i>	507	1		

Zródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Hipotezę, iż odsetek transakcji niespełniających funkcji hedgingu należy odrzucić, aż do momentu gdy odsetek ten wyniesie 20%. Dopiero wtedy wartości $p\text{-value} > 0,05$. Oznacza to, że w badanym okresie w 80% przypadków hedging spełnił swoją rolę, zatem hipotezę, iż hedging w oparciu o kontrakty futures ogranicza ryzyko cenowe, rozumiane jako możliwość pojawienia się strat, można zweryfikować pozytywnie.

Symulacja zamykania pozycji na rynkach towarowych zakładała, iż nastąpi to w tygodniach: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48. W związku z powyższym sprawdzano czy czas zamknięcia pozycji na rynku gotówkowym i terminowym może wpływać na odsetek transakcji hedgingowych, które spełniły swoją funkcję. W tym celu wykonano jednoczynnikową analizę wariancji.

Tabela 4. Jednoczynnikowa analiza wariancji dla sezonów 2005 -2016 ze względu na tydzień zamknięcia

	<i>Suma kwadratów</i>	<i>df</i>	<i>Średni kwadrat</i>	<i>F</i>	<i>Istotność</i>
<i>Między grupami</i>	1,254	11	0,114	0,768	0,672
<i>Wewnątrz grup</i>	73,413	495	0,148		
<i>Ogółem</i>	74,667	506			

Źródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Hipotezę o nieistotnych różnicach w odsetku działających transakcji hedgingowych w różnych tygodniach zamknięcia nie można odrzucić, gdyż wyznaczona statystyka testowa $F(11,495) = 0,768$ z wartością p-value 0,672, jest większa od poziomu istotności 0,05. Zatem tydzień zamknięcia transakcji, czyli czas otwartej pozycji nie różnicuje odsetka transakcji hedgingowych, spełniających swoją funkcję. Średni odsetek transakcji hedgingowych z wynikiem pozytywnym, nie różni się istotnie ze względu na czas trwania pozycji na rynkach gotówkowych i terminowych. Zatem hipotezę H2: im dłuższy czas trwania pozycji na rynku gotówkowym oraz terminowym, tym hedging lepiej spełnia swoją funkcję polegającą na ograniczeniu ryzyka cenowego należy odrzucić.

Następnie zweryfikowano hipotezę H3: im wyższy stopień korelacji między rynkami gotówkowym a terminowymi, tym hedging lepiej spełnia swoją funkcję polegającą na ograniczeniu ryzyka cenowego. W badanej próbie jest silna dodatnia zależność pomiędzy cenami na rynkach gotówkowych a terminowych. W celu zweryfikowania hipotezy H3 stworzono zmienną, którą nazwano korelacją cen w okresie i wyznaczono rho Spearmana dla różnych okresów oraz wyznaczono zależność pomiędzy wynikiem transakcji hedgingowej a wielkością korelacji cen w okresie, co przedstawia tabela 5.

Tabela 1. Korelacja nieparametryczna pomiędzy wynikiem transakcji hedgingowej a korelacją cen w okresie

		<i>Transakcja hedgingowa</i>	<i>Korelacja cen w okresie</i>
<i>rho Spearmana</i>	<i>Transakcja hedgingowa</i>	<i>Współczynnik korelacji</i>	1,000
		<i>Istotność (dwustronna)</i>	0,559
		<i>N</i>	507
	<i>Korelacja cen w okresie</i>	<i>Współczynnik korelacji</i>	0,026
		<i>Istotność (dwustronna)</i>	0,559
		<i>N</i>	507

Źródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Zależność pomiędzy wielkością korelacji cen na rynku gotówkowym i terminowym w badanych okresach a transakcjami hedgingowymi nie jest istotna gdyż $p\text{-value} = 0,559$, czyli związek cen w okresach nie wpływa na transakcje hedgingowe. Hipotezę zatem należy odrzucić.

Należy pamiętać, iż rezultatem transakcji hedgingowych może być dodatkowy zysk. Postawiona hipoteza H4, która brzmiała, iż: hedging z wykorzystaniem kontraktów futures ograniczając ryzyko cenowe, stał się też źródłem dodatkowego zysku dla podmiotu dokonującego tego typu transakcję, została zweryfikowana z wykorzystaniem tabeli krzyżowej i testu dwumianowego.

Tabela 6. Tabela krzyżowa transakcji hedgingowych oraz dodatkowego zysku z transakcji

			<i>Hedging</i>		<i>Ogółem</i>
			<i>0</i>	<i>1</i>	
<i>Dodatkowy zysk</i>	<i>Brak</i>	<i>Liczebność</i>	91	224	315
		<i>% z dodatkowy_zysk</i>	28,9%	71,1%	100,0%
		<i>% z hedging</i>	100,0%	53,8%	62,1%
		<i>% z ogółem</i>	17,9%	44,2%	62,1%
	<i>Występowanie</i>	<i>Liczebność</i>	0	192	192
		<i>% z dodatkowy_zysk</i>	0,0%	100,0%	100,0%
		<i>% z hedging</i>	0,0%	46,2%	37,9%
		<i>% z ogółem</i>	0,0%	37,9%	37,9%
<i>Ogółem</i>	<i>Liczebność</i>	91	416	507	
	<i>% z dodatkowy_zysk</i>	17,9%	82,1%	100,0%	
	<i>% z hedging</i>	100,0%	100,0%	100,0%	
	<i>% z ogółem</i>	17,9%	82,1%	100,0%	

Zródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Z powyższych obliczeń wynika, iż 46,2% symulacji, w których hedging spełnił swoją funkcję wygenerowało dodatkowy zysk, a 53,8% symulacji zysku dodatkowego nie osiągnęło.

Test dwumianowy pozwolił na obliczenie, jaki odsetek transakcji przynoszących dodatkowy zysk, ma miejsce wśród transakcji hedgingowych z wynikiem pozytywnym.

Tabela 2. Test dwumianowy odsetka transakcji, które osiągnęły zysk z pozytywnym wynikiem hedgingu

		<i>Kategoria</i>	<i>N</i>	<i>Obserwowana proporcja</i>	<i>Proporcja testowa</i>	<i>Istotność dokładna (jednostronna)</i>
<i>dodatkowy zysk</i>	<i>Grupa 1</i>	<i>jest dodatkowy zysk</i>	<i>192</i>	<i>0,46</i>		
	<i>Grupa 2</i>	<i>brak dodatkowego zysku</i>	<i>224</i>	<i>0,54</i>		
					<i>0,41</i>	<i>0,019</i>
					<i>0,42</i>	<i>0,048</i>
					<i>0,43</i>	<i>0,106</i>
	<i>Ogółem</i>		<i>416</i>	<i>1</i>		

Zródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Prawdopodobieństwo osiągnięcia dodatkowego zysku gdy hedging spełnia swoją funkcję wynosi 43% (wartość p-value = 0,106), czyli co najmniej 43% transakcji, w których hedging spełnił swoją funkcję jednocześnie przynosił zysk dodatkowy. W związku z czym należy przyjąć hipotezę, iż hedging z wykorzystaniem kontraktów futures ograniczając ryzyko cenowe, stał się również źródłem zysku dodatkowego.

Polska gospodarka jest gospodarką otwartą więc na rynek pszenicy konsumpcyjnej w kraju wpływa wiele czynników, zarówno o charakterze lokalnym jak i globalnym (popyt, podaż pszenicy, kursy walut pln, usd, euro itp). W związku z tym czynniki te mogą wpływać na rezultaty transakcji hedgingowych. Wyodrębniono czynniki, które mogą wpływać na wyniki transakcji hedgingowych. Czynniki te zostały podzielone według tabeli 8:

Tabela 8. Czynniki wpływające na rynek pszenicy w Polsce

Czynniki popytowo- podażowe		Czynniki finansowe
czynniki krajowe	czynniki światowe	
-zapasy początkowe pszenicy, - produkcja pszenicy, - import pszenicy, -eksport pszenicy, -zużycie krajowe;	-światowa produkcja pszenicy, - światowa konsumpcja pszenicy; produkcja pszenicy EU; -konsumpcja pszenicy EU, -import pszenicy EU, -eksport pszenicy EU;	-notowania giełdy CBOT na kontrakty futures wheat, -kurs waluty eur/usd; -kurs waluty eur/pln -notowania kontraktów futures na ropę naftową Brent ICE

Zródło: Opracowanie własne

Przy użyciu korelacji nieparametrycznej rho Spearmana wyznaczono korelację między transakcjami hedgingowymi na polskim rynku pszenicy konsumpcyjnej a czynnikami krajowymi, które mogą oddziaływać na transakcje hedgingowe.

Tabela 3. Korelacja nieparametryczna między hedgingiem a krajowymi czynnikami popytowo-podażowymi

		hedging	zapasy początkowe	produkcja	import	zużycie krajowe	eksport	
rho Spearmana	hedging	Współczynnik korelacji	1,000	-0,144**	-0,029	-0,209**	-0,025	-0,063
		Istotność (dwustronna)	.	0,001	0,521	0,000	0,577	0,155
		N	507	507	507	507	507	507
**. Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).								
*. Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).								

Zródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Zapasy początkowe oraz import były czynnikami, od których istotnie zależy wynik transakcji hedgingowych. Wraz ze wzrostem zapasów początkowych szanse na powodzenie hedgingu maleją. Zależność ta jest stosunkowo silna (-0,144). Podobna zależność występuje pomiędzy importem a transakcjami hedgingowymi. Wraz ze wzrostem importu, maleją szanse na zawarcie transakcji hedgingowych przynoszących pozytywne rezultaty (-0,209). Produkcja, zużycie krajowe oraz eksport nieistotnie wpływały na transakcje hedgingowe.

Wykorzystując korelację nieparametryczną rho Spearmana wyznaczono korelację między transakcjami hedgingowymi na polskim rynku pszenicy a czynnikami światowymi o charakterze popytowo-podażowym.

Tabela10. Korelacja nieparametryczna między hedgingiem a światowymi czynnikami popytowo-podażowymi

			<i>hedging</i>	<i>produkcja światowa</i>	<i>konsumpcja światowa</i>	<i>produkcja UE</i>	<i>konsumpcja UE</i>	<i>import UE</i>	<i>export UE</i>
<i>rho Spearmana</i>	<i>Hedging</i>	<i>Współczynnik korelacji</i>	1,000	-0,079	-0,100*	-0,045	0,047	0,095*	-0,026
		<i>Istotność (dwustronna)</i>	.	0,076	0,024	0,308	0,290	0,033	0,561
		<i>N</i>	507	507	507	507	507	507	507
*. <i> Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).</i>									
**. <i> Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).</i>									

Źródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Wynik transakcji hedgingowej na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce nieistotnie zależały od produkcji światowej. Natomiast konsumpcja światowa pszenicy istotnie wpływała na ten wynik. Gdy konsumpcja światowa rośnie to szansa na powodzenie transakcji hedgingowych malała. Zależność jest jednak słaba (-0,100). Analiza wykazała, iż transakcje hedgingowe na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce nieistotnie zależały od produkcji pszenicy w UE, konsumpcji pszenicy UE oraz eksportu pszenicy w UE. Zaś import pszenicy z UE jest czynnikiem istotnie wpływającym na hedging w Polsce. Gdy import rósł to szansa na powodzenie hedgingu również rosła. Zależność ta jest stosunkowo słaba (0,095).

Wykorzystując korelację nieparametryczną rho Spearmana wyznaczono korelację między transakcjami hedgingowymi a czynnikami finansowymi mogącymi mieć wpływ na wynik transakcji hedgingowych na polskim rynku pszenicy.

Tabela 11. Korelacja nieparametryczna między hedgingiem a czynnikami finansowymi

			<i>hedging</i>	<i>notowania giełdy CBOT na kontrakty futures wheat</i>	<i>kurs waluty euro/usd</i>	<i>kurs waluty eur/pln</i>	<i>notowania kontraktów futures na ropę naftową Brent ICE</i>
<i>rho Spearmana</i>	<i>hedging</i>	<i>Współczynnik korelacji</i>	1,000	-0,097*	-0,023	-0,128**	-0,036
		<i>Istotność (dwustronna)</i>	.	0,029	0,604	0,004	0,419
		<i>N</i>	507	507	507	507	507
*. <i> Korelacja istotna na poziomie 0.05 (dwustronnie).</i>							
**. <i> Korelacja istotna na poziomie 0.01 (dwustronnie).</i>							

Źródło: Obliczenia własne z wykorzystaniem IBM SPSS.

Notowania kontraktu futures na pszenicę na giełdzie CBOT wykazały słabą negatywną zależność (-0,097). Zatem wraz ze wzrostem notowania kontraktu futures wheat na giełdzie CBOT, malały szanse na powodzenie hedgingu. Notowania kursu waluty eur/pln istotnie wpływały na wynik hedgingu. Zależność jest stosunkowo silna (-0,128) . Wraz ze wzrostem kursu (osłabieniem się pln), szansa na powodzenie hedgingu rosła. Notowanie kursu eur/usd oraz notowania kontraktów futures na ropę naftową Brent ICE nie miały istotnego wpływu na hedging na rynku pszenicy konsumpcyjnej w Polsce w analizowanym okresie.

Do zbudowania modelu logitowego wykorzystano czynniki popytowo-podażowe oraz czynniki finansowe. Zmienną objaśnianą był hedging, natomiast zmiennym objaśniającymi były czynniki zebrane w tabeli 12.

Tabela 124. Zmienne objaśniające w modelu logitowym

<i>Zmienne objaśniające w modelu logitowym</i>	
<i>Czynniki popytowo-podażowe</i>	<i>Czynniki finansowe</i>
<ul style="list-style-type: none"> -zapasy początkowe pszenicy w Polsce, -produkcja pszenicy w Polsce, -import pszenicy do Polski , -eksport pszenicy z Polski, -zużycie krajowe pszenicy, -światowa produkcja pszenicy, -światowa konsumpcja pszenicy; -produkcja pszenicy EU; -konsumpcja pszenicy EU, -import pszenicy EU, -eksport pszenicy EU; 	<ul style="list-style-type: none"> -notowania giełdy CBOT na kontrakty futures wheat, -kurs waluty eur/usd, -kurs waluty eur/pln, -notowania kontraktów futures na ropę naftową Brent ICE;

Zródło: Opracowanie własne.

W wyniku analizy danych kurs waluty eur/usd oraz import EU okazały się czynnikami nieistotnie wpływającymi na hedging, dlatego też nie posłużyły do dalszego budowania modelu logitowego. Ponadto z uwagi na ścisłą współliniowość czynnika eksportu EU, ta zmienna została pominięta w tym modelu. Wyznaczając iloraz parametrów szans oraz efekty marginalne dla modelu regresji logitowej pokazano wpływ (wielkość i kierunek zmian) zmiennych istotnych statystycznie na hedging na rynku pszenicy w Polsce. Według metody Cramera model w 336 przypadkach daje poprawne prognozy, czyli w 66%. Model lepiej prognozuje niepowodzenie hedgingu, gdyż w 74% prognozy są zgodne z rzeczywistością. Natomiast powodzenie hedgingu jest poprawnie prognozowane tylko w 65%. Co oznacza w przypadku prognozy, iż hedging zakończy się niepowodzeniem mam większe szanse spełnienia prognozy niż w przypadku, że hedging zakończy się powodzeniem.

Całokształt przeprowadzonych analiz, zarówno w części teoretycznej jak i empirycznej, pokazuje iż tematyka zarządzania ryzykiem cenowym na rolnych rynkach towarowych jest niezwykle złożona. Bez wątplenia kontrakty futures na polskim rynku pszenicy można z powodzeniem wykorzystać do zarządzania ryzykiem. Nie należy zapominać, że decyzja o ich zastosowaniu powinna być poprzedzona analizą rynku oraz analizą sytuacji przedsiębiorstwa. W części teoretycznej zasygnalizowano, iż są również inne metody zarządzania ryzykiem cenowym, które mogą wykorzystać uczestnicy rynku. Metody te można ze sobą łączyć, a w wielu przypadkach mogą one wzajemnie się uzupełniać, zabezpieczając przedsiębiorstwo przed wahaniami cen.

Wielowątkowość i złożoność podejmowanej w niniejszej pracy tematyki wymaga dalszych analiz, które warto podejmować w dalszej pracy naukowej. Badania te nie tylko powinny być ukierunkowane na pogłębienie analizy tematyki, ale również swoim zasięgiem przedmiotowym powinny obejmować inne produkty.

Przedstawiona praca doktorska ma wymiar praktyczny, gdyż wyniki analiz mogą znaleźć implikacje w działalności gospodarczej. Przedstawione w pracy studia przypadków mogą stanowić źródło wiedzy dla praktyków (producentów, przetwórców, firm handlowych), w jaki sposób wykorzystać dostępne na rynku instrumenty do zarządzania ryzykiem cenowym na towarowych rynkach rolnych. Zaproponowany model symulacji transakcji hedgingowych oraz zaproponowane metody statystyczno-ekonometryczne w pracy mogą również posłużyć do analiz na innych rynkach towarowych.

Bibliografia:

Hamulczuk, M., 2014, *Ryzyko cenowe a zmienność cen i relacji cenowych w rolnictwie*, Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, t. 101, nr 4, s. 54-67.

Hamulczuk, M., 2015, *Asymetria w transmisji cen pszenicy paszowej między rynkiem polskim i niemieckim*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 1(35) 2015, s. 57-65.

Hamulczuk, M., 2016, *Ceny surowców energetycznych a ceny produktów rolno-żywnościowych- bezpieczeństwo energetyczne a bezpieczeństwo żywnościowe*, Humanities and Social Sciencies, vol. XXI, 23 (1/2016), s. 37-51.

Jerzak., A., M., 2013, *Towarowy rynek terminowy w rolnictwie- determinanty tworzenia i rozwoju w Polsce*, UP, Poznań.

Just, M., Śmiglak-Krajewska, M., 2015, *Extreme price risk on the market of rapeseed and processed rapeseed products in Poland*, RN Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, t. 17, z. 5, s. 91-98.

Mały Rocznik Statystyczny Polski 2017, 2017 GUS, Warszawa.

Pawlina, I., Rembisz, W., 2014, *Ograniczenie ryzyka cenowego na rynku zbóż w Polsce- doświadczenia i perspektywy*, Rynek Terminowy, nr 1, s. 59-66.

Prakash, A., (red.), 2011, *Safeguarding food security in volatile global markets*, Rome, FAO.

Strategie Grains, Grain Report, No 290/16 February 2017.

Wright, D., B., 2014, *Global Biofuels: Key to the Puzzle of Grain Behavior*, *Journal of Economic Perspectives* 28/1 (2014), s. 73–98.

www.fas.usda.gov, [dostęp 18.02.2017].

Lista publikacji autora:

Walawski, M., 2015, Stabilizacja makroekonomiczna gospodarki rosyjskiej w latach 1997-2012, *Studia Oeconomica Posnaniensia*, vol. 3, no. 4, s. 67-77.

Zielińska-Chmielewska, A., Walawski, M., 2016, The use of futures rapeseed contracts exemplified by a trading company in Poland, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego (AE) we Wrocławiu*, 450, s. 669-681.

Walawski M., 2016, Rola towarowych giełd terminowych w obrocie towarami rolnymi, materiały pokonferencyjne, Kraków, 5.12.2015, konferencja „Wpływ młodych naukowców na osiągnięcia polskie nauki”.