

PIOTR SULEWSKI
STEFANIA CZEKAJ
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

ZMIANY KLIMATYCZNE ORAZ INSTYTUCJONALNE A PRZEWIDYWANE WYNIKI EKONOMICZNE GOSPODARSTW*

Wstęp

Rolnictwo stanowi działalność narażoną na oddziaływanie wielu różnych czynników ryzyka. Rolnicy, obok rodzajów ryzyka wspólnych dla większości działalności gospodarczych (jak chociażby zmiany relacji cenowych czy utrata kontrahenta), muszą się zmagać z czynnikami charakterystycznymi dla działalności rolniczej, a wynikającymi z biologicznego charakteru procesów produkcyjnych. Najczęściej wskazuje się tu na takie zjawiska jak susze, gradobicie, przymrozki, powódzie itd. w odniesieniu do produkcji roślinnej (Langeveld i in. 2003) oraz epidemie (takie jak BSE, świńska grypa) i choroby w przypadku chowu i hodowli zwierząt (Hurine i in. 2003). Obciążenie rolnictwa wieloma czynnikami ryzyka przekłada się na wysoką zmienność zarówno w odniesieniu do wyników produkcyjnych, jak i ekonomicznych, a w konsekwencji na niepewność osiągnięcia przez producentów rolnych oczekiwanych efektów dochodowych (Robinson and Barry 1987, Hardaker 2000). Problem ten nie jest nowy, jednak w ostatnich latach nabiera coraz większego znaczenia, czego przejawem jest wzrost zmienności wyników (zarówno produkcyjnych, jak i ekonomicznych) w rolnictwie (Vrolijk i in. 2009, European Commission 2008, European Commission 2011). Z kalkulacji Komisji Europejskiej wynika, że ¼ gospodarstw z krajów UE-15 w okresie pomiędzy 1998 a 2003 r. doświadczyła spadku dochodu powyżej 30%. Inne dokumenty (European Commission 2011) wskazują, że około 20% rolników w Europie ponosi straty skutkujące spadkiem dochodu na poziomie powyżej 30% wartości średniej z poprzednich lat.

* Badania zrealizowano w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki nr 3916/B/H03/2011/40 pt. Metody pomiaru i ograniczania ryzyka w produkcji rolniczej w Polsce w warunkach przemian instytucjonalnych i zmian klimatycznych.

Przyczyny rosnącej zmienności plonów i dochodów w rolnictwie można ująć w trzy podstawowe kategorie. Pierwsza dotyczy wymiaru produkcyjnego i wiąże się z nasilającymi się od kilkudziesięciu lat zmianami klimatycznymi (Alcamo i in. 2007, Olesen i in. 2011, Kundzewicz, Kozyra 2011). Jako drugą z kluczowych przyczyn zmniejszenia stabilności w rolnictwie wymienia się powolną, aczkolwiek postępującą liberalizację w międzynarodowym handlu artykułami rolnymi (Bureau i in. 2005, CBD 2005, Wróbel 2012). Trzecia kategoria odnosi się natomiast do zmian we wspólnej polityce rolnej, które wynikają m.in. z ustaleń w ramach WTO dotyczących liberalizacji handlu, jak też stanowią próbę odpowiedzi na wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi (Matthews 2010, Majewski i in. 2008, Asseldonk i in. 2008, Tangermann 2011). Podkreślenia wymaga fakt, że destabilizacyjny efekt czynników ryzyka zlokalizowanych po stronie podaży (pogoda i klimat) jest wzmacniany w rolnictwie poprzez niską elastyczność popytu (Akcaoz 2009 za Meuwissen 2001), co skutkuje tym, że reakcje cen artykułów rolnych mogą być nieproporcjonalnie duże w stosunku do zmian podaży (daje to szansę na ponadprzeciętne zyski, ale także zwiększa prawdopodobieństwo wysokich strat). Dodatkowo coraz większe znaczenie w destabilizacji sytuacji na poszczególnych rynkach rolnych przypisuje się działaniu kapitału spekulacyjnego (Chądzyński 2011, Schutter 2010), wyłączeniu części gruntów z produkcji żywności na uprawy energetyczne (Ajanovic 2011, FAO 2013, ONZ 2009, Wahl 2009, Gradziuk 2008) oraz rosnącemu popytowi na żywność w krajach rozwijających się, jak Chiny czy Indie (Mierzwa 2007).

Mając na uwadze, że zaobserwowane procesy będą się prawdopodobnie nasilać w przyszłości, można oczekiwać, że warunki do produkcji rolnej ulegną dość wyraźnej zmianie. Jak stwierdzają Kundzewicz i Kozyra (2011), w odniesieniu do przyszłych warunków klimatycznych „nasza wiedza jest ograniczona i obciążona znacznym elementem niepewności”, jednak choć projekcje są „niepewne ilościowo, pod względem jakościowym zmiany są przewidywalne”. Dość trudną wydaje się ocena przyszłego kształtu polityki rolnej i warunków na rynkach rolnych. Zachodzące zmiany będą mieć raczej charakter ewolucyjny, nie można jednak wykluczyć, że w otoczeniu rolnictwa w perspektywie kilku, czy kilkunastu lat niektóre z uwarunkowań zmienią się w sposób radykalny. Obszarem szczególnie podatnym na taką sytuację wydaje się polityka rolna, w przypadku której możliwe są zmiany o charakterze szoku instytucjonalnego. Wobec niepewnego charakteru różnorodnych projekcji, próba oceny wpływu zmian uwarunkowań w obszarze rolnictwa na funkcjonowanie gospodarstw może być przeprowadzona jedynie z zastosowaniem analizy scenariuszowej, odzwierciedlającej różne możliwości w odniesieniu do przyszłych warunków funkcjonowania.

Głównym celem opracowania była ocena zmian poziomu i zmienności oczekiwanych wyników ekonomicznych gospodarstw, szacowanych z uwzględnieniem postawy rolników wobec ryzyka oraz próba określenia możliwych reakcji producentów rolnych na zmiany uwarunkowań zewnętrznych. Realizacja tak

sformułowanego celu głównego wymagała przeprowadzenia szczegółowych analiz w zakresie możliwych zmian uwzględnionych w rozważaniach scenariuszowych (w kontekście 3 obszarów, tj. klimatu, liberalizacji handlu – zmienności cen, wspólnej polityki rolnej).

Wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo

Pomimo że zagadnienie zmian klimatycznych stanowi ciągle przedmiot licznych kontrowersji w debacie publicznej, zwłaszcza w kontekście wdrażana mechanizmów jego przeciwdziałaniu (Philander 2000, Piątek 2010), to wśród klimatologów nie ma wątpliwości co do tego, że zmiany takie są faktem oraz że nie pozostają one bez wpływu na rolnictwo (Kundzewicz, Kozyra 2011). Coraz częściej występujące ekstremalne zjawiska meteorologiczne, takie jak: susze, powodzie, fale upałów czy obfite opady, powodują już obecnie znaczące straty plonów roślin uprawnych oraz erozyjną degradację gleb (Matyka i in. 2014), a można spodziewać się, że w przyszłości procesy te nasilą się. Ogólnie rzecz ujmując, w odniesieniu do wpływu zmian klimatycznych na rolnictwo można wskazać sześć podstawowych procesów, które w różny sposób mogą przekładać się na produkcję rolniczą. Pierwszy dotyczy rosnącego stężenia CO₂ i jego wpływu na produktywność upraw oraz wykorzystanie zasobów wody i składników pokarmowych; drugi odnosi się do zmian parametrów agroklimatycznych mających bezpośredni wpływ na rozwój roślin i wysokość plonów (temperatura, opady, nasłonecznienie); trzeci wskazuje na zmiany częstotliwości zjawisk atmosferycznych o katastroficznych konsekwencjach (upały, susze, powodzie); czwarty dotyczy zmian przydatności różnych gatunków w danym regionie geograficznym; piąty – zmian w mechanizmach odżywiania roślin oraz występowania chorób, chwastów i szkodników; natomiast szósty odwołuje się do wpływu klimatu na jakość środowiska glebowego (Olesen i in. 2011). Trzy pierwsze z przywołanych mechanizmów wpływają na produkcję rolniczą w sposób bezpośredni, natomiast pozostałe w sposób pośredni (Bański, Błażejczyk 2005). Każdy z przywołanych procesów może oddziaływać w różny sposób, w zależności od obszaru geograficznego i typu działalności.

Za jeden z głównych przejawów zmian klimatycznych uznaje się wzrost temperatury powietrza. Obserwacje klimatologów wskazują, że w XX wieku średnia roczna temperatura powietrza na obszarze Polski wzrosła o 1°C (Górski 2006). Prognozy opracowane w projekcie PRUDENCE zakładają wzrost do końca XXI wieku średniej temperatury na obszarze Polski o około 3,5°C w stosunku do okresu 1961-1990 (Kozyra, Górski 2008). Zdaniem Kundzewicza i Kozyry (2011) prawdopodobne jest globalne ocieplenie na poziomie 0,2°C na dekadę. Przyjmuje się, że wzrost temperatury o 1°C przyspiesza uprawę np. kukurydzy o 2 tygodnie (Rosa 2013), natomiast dojrzewanie pszenicy o 1 tydzień (Górski 2006). Według przewidywań (Deputat 1999), wzrost temperatury powietrza o 3–4°C spowoduje przyspieszenie terminu siewu zbóż jarych o około 3 tygodnie oraz terminów zbiorów roślin nawet o 3–4 tygodnie. W takiej sytuacji znikną też bariery do uprawy roślin ciepłolubnych (np. kukurydza, soja, słonecznik).

Wzrost temperatury wydłuża okres wegetacji i zwiększa możliwości uprawy roślin o wyższych wymaganiach temperaturowych. Zmiany klimatyczne nie polegają jednak jedynie na wzroście temperatury. „*Wraz z temperaturą zmieniają się wszystkie elementy sprzężonych systemów klimatu i zasobów wodnych, a w konsekwencji także wielu systemów fizycznych, biologicznych i ludzkich (społeczno-ekonomicznych)*” (Kundzewicz, Kozyra 2011). Ciepleszy klimat znacząco zwiększa zagrożenie suszą (Rosenzweig i in. 2007). Sprzyja on, co prawda, również zwiększeniu intensywności opadów, ale to jednocześnie zwiększa ryzyko powodzi. Należy oczekiwać, że dalsze zmiany klimatyczne będą powodować zmniejszenie zapasów wody w glebie. Zachodzące zmiany klimatyczne w odniesieniu do rolnictwa prowadzą do wzrostu częstotliwości występowania lat z niekorzystnymi warunkami do produkcji, a przez to do większej zmienności plonowania z roku na rok (Kundzewicz, Kozyra 2011, Kozyra i Górski 2008).

Wśród pośrednich konsekwencji zmian klimatycznych można wspomnieć chociażby zmiany w zasięgu i liczebności występowania szkodników i chorób (ciepłe warunki sprzyjają większej liczbie pokoleń szkodników), zwiększania się presji chwastów ciepłolubnych, zmiany temperatury gleby zwiększających aktywność fitopatogenów glebowych, możliwości zmiany tolerancji roślin na działanie herbicydów w wyniku wzrostu stężenia ozonu w atmosferze (Lipa 2008), wzrost skali przezimowania chwastów i szkodników w wyniku cieplejszych zim (Matyka i in. 2014). Wyższa temperatura oraz zwiększona zawartość dwutlenku węgla w atmosferze może zwiększać intensywność fotosyntezy, a w rezultacie tkanki niektórych roślin będą bardziej miękkie, a przez to podatne na infekcje lub u niektórych roślin bardziej zdrewniałe (Wong 1999 za Lipa 2008). Z powodu wzrostu temperatury i przesuwania się zasięgu uprawy niektórych roślin uprawnych (np. kukurydzy) następuje jednocześnie przemieszczanie się szkodników, np. omacnicy (Lisowicz 2003 za Kundzewicz, Kozyra 2011). Obok efektów negatywnych, obserwowane zmiany klimatyczne mogą skutkować także pewnymi procesami o pozytywnym charakterze. Między innymi, wyższe temperatury skracają czas dojrzewania roślin, co stwarza możliwości uprawy większej liczby poplonów. Jak już wspomniano wcześniej, zmiany klimatu zwiększają możliwości uprawy niektórych roślin, co poszerza skalę możliwej dywersyfikacji struktury upraw (choć jednocześnie rośnie ryzyko niskich plonów).

Ze względu na złożony charakter zagadnienia, przedstawienie wszystkich możliwych konsekwencji zmian klimatu dla produkcji rolniczej, szczególnie tych o pośrednim charakterze, jest utrudnione chociażby z powodu ciągle względnie słabego rozpoznania niektórych efektów o charakterze pośrednim (Kundzewicz, Kozyra 2011). W tabeli 1 zamieszczono podstawowe konsekwencje zmian klimatycznych dla uprawy głównych roślin w Polsce.

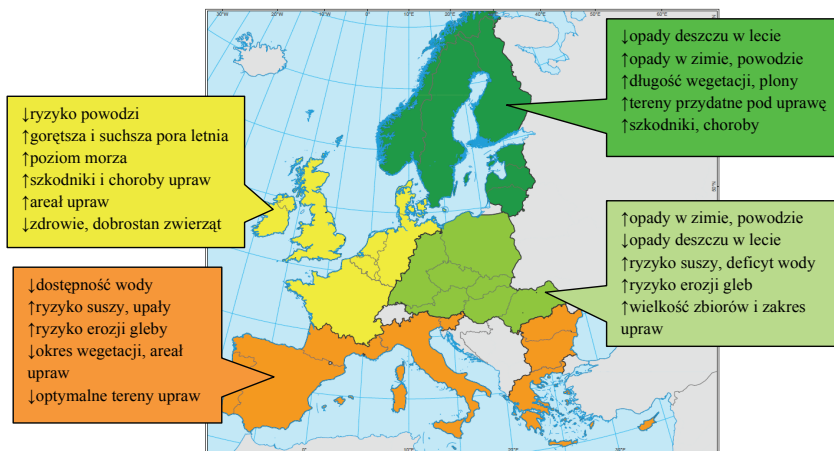
Tabela 1

Oczekiwany wpływ zmian klimatu na główne rośliny uprawne w Polsce

Roślina uprawna	Sposób oddziaływania zmian klimatu	
	pozytywny	negatywny
Zboża ozime	Prognozowana cieplejsza i dłuższa jesień umożliwi późniejsze niż dotychczas wykonanie siewu, łagodne zimy sprzyjają lepszemu przezimowaniu	Częstsze susze w okresie jesiennym – słabe warunki dla początkowych faz rozwoju
Zboża jare	Wcześniej i cieplejsze wiosny sprzyjają poprawie warunków siewu i wczesnego etapu wzrostu	Częste susze w okresie intensywnego wzrostu roślin zmniejszają plony. Wysokie temperatury skracają okres gromadzenia biomasy – niższe plony.
Ziemniaki	Wczesna i cieplejsza wiosna – lepsze warunki sadzenia i warunki we wczesnych fazach rozwoju	Wysoka temperatura w sezonie wegetacyjnym i susze – niższe plony.
Buraki	Wczesna i cieplejsza wiosna – lepsze warunki w okresie siewu i początku rozwoju. Dłuższa i cieplejsza jesień – lepsze warunki w okresie zbioru – dłuższy sezon.	Częstsze susze, wahania uzyskiwanych plonów między latami.
Kukurydza	Poprawa warunków termicznych zwiększyła szanse uprawy roślin ciepłolubnych w centralnych, a nawet północno-zachodnich regionach kraju. Wzrost temperatury o kolejny stopień spowoduje zanik barier termicznych do uprawy kukurydzy średniopóźnej (FAO 270) w Polsce.	Częstsze susze – spadek plonów w latach suchych.

Źródło: Nieróbca A. 2009, Mizak i in. 2012.

Kierunek i wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo w globalnym ujęciu można w przybliżeniu oszacować, jednak ich zakres, a nawet charakter dość mocno może różnić się w zależności od lokalizacji geograficznej. Potencjalny wpływ zmian klimatycznych na rolnictwo w Europie przedstawiony został na rysunku 1. Wynika z niego, że Polska znajduje się w strefie, dla której główne zmiany wiąże się z prognozą wzrostu opadów deszczu w zimie i związanym z tym prawdopodobieństwem częstszych powodzi, oraz spadkiem opadów w lecie, co przełoży się na deficyt wody i wynikające z niego ryzyko suszy, a w konsekwencji większe wahania produkcji. Jednocześnie nasileniu ulegnie zjawisko erozji gleb, jakkolwiek dłuższy okres wegetacji może sprzyjać wyższym plonom i zwiększeniu zakresu przestrzennego niektórych upraw. W największym stopniu negatywne konsekwencje dla rolnictwa dotyczyć będą krajów Europy Południowej. W krajach Europy Północnej warunki do produkcji rolnej mogą ulec w wyniku zmian klimatu dość wyraźnej poprawie. W tym kontekście Polska znajduje się w strefie, w której wpływ zmian na rolnictwo można oceniać jako dość umiarkowany.



Rys. 1. Potencjalny wpływ zmian klimatu na rolnictwo w różnych regionach UE

Źródło: DG Agri 2007.

Zmiany instytucjonalne i rynkowe

Nieelastyczny popyt na produkty rolne sprawia, że zakłócenia w globalnej podaży wynikające ze zmienności plonów przekładają się na nieproporcjonalnie większe wahania cen na rynkach rolnych. Z analiz prowadzonych z zastosowaniem modelu AGLINK-COSIMO wynika, że zmienność plonów wyjaśnia ponad połowę zmienności cen (OECD 2011). Efekt ten jest wzmacniany, jak podkreślano wcześniej, m.in. przez działania spekulacyjne, czy też rosnące zapotrzebowanie na żywność w krajach rozwijających się oraz przez wyłączenie części ziemi rolnej pod uprawy roślin energetycznych. Przez kilkadziesiąt lat obowiązywania wspólnej polityki rolnej rynki Unii Europejskiej były mocno chronione przez mechanizmy stabilizacji cen (Wilkin 2006). Odzwierciedlenie tego faktu stanowi porównanie wahań cen artykułów rolnych w krajach UE z cenami światowymi. Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że zmienność cen na rynkach światowych jeszcze w latach 1997-2003 w przypadku większości artykułów była wyraźnie większa niż w krajach UE. W okresie 2004-2010 w odniesieniu do wielu kategorii produktowych (szczególnie zbóż) nastąpiło wyraźne zmniejszenie różnic w poziomie współczynnika zmienności. Według Matthews (2010), wraz z wdrażaniem kolejnych reform WPR obserwuje się wzrost zmienności cen.

Obserwowany wzrost zmienności cen na rynkach unijnych był pochodną ograniczenia stosowania instrumentów bezpośredniej interwencji rynkowej, pod wpływem presji wywieranej na unijnych decydentów przez partnerów handlowych ze strony krajów trzecich (Kaczurba 2004). Z licznych analiz wynika, że UE (ale także np. USA) przez długi okres dość skutecznie ograniczała import artykułów rolnych z krajów trzecich, co było źródłem zakłóceń na rynkach

światowych i stało się jedną z kluczowych osi sporu kolejnych rund negocjacyjnych na forum Światowej Organizacji Handlu (wcześniej GATT) (Michałek i Wilkin 2008, Skrzypczyńska 2011, Wróbel 2012). Szczególnie istotne w tym kontekście okazało się „Porozumienie w sprawie rolnictwa”, zawarte podczas Rundy Urugwajskiej GATT (runda rozpoczęta w 1987 r. i trwająca 87 miesięcy), które wymusiło na krajach wspólnoty znaczące zmiany we wspólnej polityce rolnej (Wróbel 2012). Impuls do dalszych zmian we wspólnej polityce rolnej stanowiła rozpoczęta w 2001 roku (ciągle niezakończona) Runda Doha, która pomimo braku ostatecznych porozumień wywiera presję na dalszą liberalizację handlu artykułami rolnymi. Obok nacisków zewnętrznych, coraz większe znaczenie dla poziomu i form subsydiowania rolnictwa (a w konsekwencji stabilności rynków i dochodów) ma rosnące niezadowolenie społeczeństw krajów UE, które coraz częściej domagają się ograniczenia poziomu wsparcia (Eurobarometr 2011).

Tabela 2

Porównanie współczynnika zmienności cen wybranych artykułów rolnych na rynkach światowych i w Unii Europejskiej

Produkt	Ceny światowe		Ceny unijne	
	okres			
	1997-2003	2004-2010	1997-2003	2004-2010
	współczynnik zmienności (%) dla danego okresu			
Jęczmień	15,42	31,05	6,39	26,26
Pszenica	17,32	33,23	5,82	27,54
Kukurydza	11,96	30,17	5,64	23,23
Masło	16,93	35,72	3,47	12,84
Mleko w proszku	17,66	33,03	8,35	18,31
Drób	5,57	8,42	6,15	9,28
Wołowina	9,77	13	4,07	5,4

Źródło: Tothova M. 2011 na podstawie danych DG Agriculture and Rural Development i Banku Światowego.

Przyszłe zmiany w polityce rolnej mogą oddziaływać na poziom ryzyka w rolnictwie w sposób bezpośredni, jak i pośredni. Historycznie, bezpośrednie oddziaływanie dotyczyło wprowadzania bądź wycofywania różnych instrumentów, które wpływały na poziom i zmienność cen (np. ceny interwencyjne). Współcześnie, głównym narzędziem stabilizacji sytuacji ekonomicznej w rolnictwie są dopłaty bezpośrednie, które, co prawda, nie kształtują poziomu cen, jednak zapewniając rolnikom określoną i gwarantowaną w określonym horyzoncie czasowym wartość wsparcia, zwiększają stabilność dochodów (Majewski i in. 2008, Cafiero i in. 2007). Biorąc pod uwagę, że polityka rolna zmienia się w wyniku zmian uwarunkowań społeczno-polityczno-ekonomicznych, można stwierdzić, iż z mechanizmu stabilizującego sama staje się czynnikiem ryzyka (jej kształt jest nieprzewidywalny w horyzoncie kolejnych perspektyw budżetowych). Na destabilizacyjne

znaczenie reform wspólnej polityki rolnej wskazują m.in. Anton i Giner (2005). Należy jednak podkreślić, że wzrost zmienności cen, powodowany liberalizacją rynku, historycznie nie przekładał się na wzrost wahań dochodów (Cafiero i in. 2007). Ograniczenie subsydiowania cen w wyniku reformy McSharego zwiększyło ich zmienność, jednak płatności bezpośrednio poprawiły stabilność dochodów w rolnictwie (Commission 2008).

Mając na uwadze doświadczenia ostatnich kilkudziesięciu lat, zarówno w zakresie zmian kształtu unijnej polityki rolnej, jak też częściowo determinujących te reformy procesów liberalizacji w handlu, można przyjąć, że zmienność cen w kolejnych latach będzie ulegała stopniowemu zwiększaniu. Bardziej nieprzewidywalne są zmiany w zakresie rolniczych dochodów, gdyż przy obecnym kształcie wsparcia ich stabilność zależy w znacznym stopniu od czynnika politycznego.

Źródła danych

Podjęte badania miały charakter modelowy. Aby zrealizować cel badawczy opracowano 12 modeli gospodarstw zróżnicowanych typem produkcji i wielkością ekonomiczną. Pierwowzór modeli stanowiły gospodarstwa uczestniczące w systemie FADN w wybranych kierunkach produkcji. Modele skonstruowano na podstawie wartości średnich dla danego kierunku (grupy). Analizami objęto następujące grupy gospodarstw (wydzielone na podstawie klasyfikacji FADN nTF14)¹:

- gospodarstwa roślinne – zaliczono tu gospodarstwa specjalizujące się w uprawach polowych (nTF1x)², uprawach ogrodniczych (nTF2x), uprawach trwałych (nTF3x) oraz uprawach mieszanych (nTF6x);
- gospodarstwa bydłowe – zaliczono tu gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt żywnych w systemie wypasowym (nTF4x) i gospodarstwa mieszane w podtypie „różne zwierzęta” (nTF7x)³;
- gospodarstwa trzodowe – zaliczono tu jednostki specjalizujące się w chowie zwierząt żywnych paszami treściwymi (głównie trzoda) (nTF5x).

W każdej grupie wyodrębniono gospodarstwa małe (standardowa produkcja: SO w przedziale 4-25 tys. euro; średnie: SO w granicach 25-100 tys. euro; oraz duże o SO > 100 tys. euro).

Ze względu na wielowymiarowy charakter analizowanego zjawiska przeprowadzona analiza wymagała wykorzystania wielu danych empirycznych, jak też przyjęcia szeregu założeń. Przyjęte założenia w większości przypadków wy-

¹ Szczegółowe informacje dotyczące typologii gospodarstw stosowanej w FADN i zasad oznaczania można znaleźć w opracowaniu: Analiza skutków zmian we Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych. IERiGŻ-PIB, 2010

² „x” – oznacza drugą cyfrę w kodach typów gospodarstw wg typologii nTF14, np. nTF 2x oznacza wszystkie typy gospodarstw specjalizujących się w uprawach ogrodniczych, tj. nTF21 (ogrodnicze pod osłonami), nTF22 (ogrodnicze gruntowe), nTF23 (pozostałe ogrodnicze) itd.

³ Włączenie do grupy „bydłowych” gospodarstw z typu „różne zwierzęta” wynikało z faktu, że w sensie technologicznym są one bardziej zbliżone do gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie bydła, niż do innych rodzajów działalności.

kały z długoterminowych prognoz i projekcji, opublikowanych przez krajowe i międzynarodowe instytucje analizujące sytuację na rynkach rolnych i w otoczeniu rolnictwa. W niektórych przypadkach wykorzystano ekstrapolację funkcji trendu. W sytuacji braku dostępnych prognoz oraz danych umożliwiających precyzyjny szacunek, wartości parametrów przyjęto na podstawie wiedzy eksperckiej. Szczegółowe informacje dotyczące źródeł założeń przedstawiono w opisie poszczególnych scenariuszy.

W konstrukcji modeli gospodarstw wykorzystano dane pochodzące zarówno z bazy FADN (struktura produkcji, wysokość kosztów), GUS (długie szeregi czasowe do szacowania zmienności i wartości oczekiwanych plonów i cen), kalkulacje ośrodków doradztwa rolniczego (do szacowania nadwyżek poszczególnych działalności), jak też szereg prognoz dotyczących możliwych zmian w otoczeniu rolnictwa w przyszłości. W pracy wykorzystano informacje dotyczące współczynnika awersji do ryzyka, który dla grup gospodarstw stanowiących pierwowzór modeli oszacowany został w innym opracowaniu (Sulewski 2015), oraz informacje na temat możliwych reakcji rolników pochodzące z badań terenowych, jakie przeprowadzone zostały na reprezentatywnej próbie 600 gospodarstw (również szczegółowo opisanej w przywołanej wyżej pracy).

Modele

Modele wykorzystane w pracy zostały skonstruowane z zastosowaniem podejścia „średnia – wariancja”, wywodzącego się z teorii portfelowej H. Markovitza (1952) (Mean-Variance Portfolio Theory). W podejściu tym średnia utożsamiana jest z wartością oczekiwaną określonego parametru, natomiast wariancja traktowana jest jako miara ryzyka. Podstawowym zadaniem była maksymalizacja wartości ekwiwalentu pewności (CE) przy określonym poziomie współczynnika awersji do ryzyka Arrowa–Prata (Pratt 1964, Arrow 1965), opisana formułą (Hardaker 2000; Hazel i Norton 1986):

$$\max CE = E(i) - \frac{\theta}{2E(i)} V(i)$$

gdzie:

$E(i)$ – wartość oczekiwana dochodu rolniczego

$V(i)$ – wariancja dochodu

θ – współczynnik awersji do ryzyka (absolutnej).

Ekwiwalent pewności odzwierciedla określoną wartość, niższą od wartości oczekiwanej (dla wygranej), dla której decydent byłby skłonny zrezygnować z uczestnictwa w niepewnej grze. Odpowiednikiem wygranej w kategoriach działalności gospodarczej może być wartość możliwego do wypracowania dochodu (zysku) (por. Damodaran 2009).

Wartość oczekiwaną dochodu policzono natomiast zgodnie ze wzorem:

$$E(i) = \sum_{i=1}^n E(GM_i)x_i - FK$$

gdzie:

$\sum_{i=1}^n E(GM_i)x_i$ – oznacza sumę wartości oczekiwanych nadwyżek bezpośrednich z i -tych działalności, przemnożoną przez obszar uprawy (lub liczbę zwierząt) każdej z nich

x_i – wyrażony w ha (lub sztukach strukturalnych ma charakter zmiennej decyzyjnej i podlega optymalizacji w zadaniu programowania nieliniowego)

FK – oznacza koszty stałe

Wartość nadwyżek bezpośrednich policzono wg formuły:

$$E(GM) = E(S) + VC$$

gdzie:

$E(S)$ – oznacza wartość przychodów z i -tej rośliny (obliczane jako iloczyn ceny i wielkości produkcji jednostkowej)

VC – koszty zmienne

Wobec założenia o deterministycznym charakterze kosztów zmiennych i stałych wariancja dochodu rolniczego odzwierciedlała jedynie zmienność plonów (wydajności) i cen poszczególnych produktów i została obliczana zgodnie z formułą:

$$V(i) = \sum_{i=1}^n V(R_i)x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n x_i x_j \text{cov}_{ij};$$

gdzie:

$V(R_i)$ – oznacza wariancję przychodów z i -tej działalności

cov_{ij} – kowariancję przychodów między poszczególnymi parami działalności, co odzwierciedla korelacje zarówno między plonami, jak i cenami.

W celu poszerzenia zakresu informacji dotyczących możliwego kształtowania się zjawisk w przyszłości, wartości wejściowe (tj. wartość i zmienność cen oraz plonów i wydajności jednostkowych) poddano symulacji z wykorzystaniem metody Monte Carlo. Jako parametry wejściowe do symulacji zastosowano historyczne wartości symulowanych parametrów, pochodzące z obserwacji empirycznych (stanowiły one podstawę wyznaczenia parametrów rozkładu, takich jak średnia i odchylenie standardowe). Pozwoliło to uzyskać 10 tys. powtórzeń dla uwzględnionych w symulacji zmiennych, a także 10 tys. obserwacji wyników finansowych dla każdego scenariusza i modelowego gospodarstwa. Dla uproszczenia analizy symulacje przeprowadzono jedynie przy założeniu rozkładu normalnego poszczególnych parametrów, ograniczając jednocześnie zakres ich zmienności do plus/minus trzech odchyłeń standardowych (wyeliminowano w ten sposób zagrożenie wylosowania ujemnych parametrów wejściowych).

Tabela 3

Wyjściowa struktur upraw i wybrane parametry charakterystyki modelowych gospodarstw

WYSZCZEGÓLNIENIE	Wielkość ekonomiczna wg standardowej produkcji											
	4 - 25 tys. euro				25 - 100 tys. euro				> 100 tys. euro			
	bydłęce	mieszane	roślinne	trzodowe	bydłęce	mieszane	roślinne	trzodowe	bydłęce	mieszane	roślinne	trzodowe
Pszennica	6,4	9,3	27,9	5,7	7,6	14,5	31,1	13,0	0,0	23,2	28,7	11,3
Mieszanki zbożowe	26,8	21,7	5,8	55,7	21,4	19,0	5,0	20,4	6,2	6,9	6,0	28,4
Pozostałe zboża	32,9	33,2	41,4	34,0	23,9	39,2	36,4	63,0	36,8	35,3	35,1	53,3
Rzepak i przemysłowe	0,2	1,7	14,0	0,0	0,9	6,0	18,2	1,0	0,0	18,8	18,1	1,3
Białkowe	2,1	3,7	3,7	0,7	1,4	4,8	3,5	0,3	0,0	4,1	3,4	5,0
Buraki	0,0	0,6	2,3	0,0	0,4	3,3	4,7	0,4	0,0	5,5	2,7	0,6
Ziemniaki	2,3	2,6	3,3	3,9	0,7	2,5	0,8	0,8	0,0	0,8	1,6	0,0
Pastwne (okopowe + kukurydza na kiszonkę)	17,1	21,9	0,1	0,0	23,4	6,9	0,1	0,5	37,3	3,9	3,3	0,0
Pozostałe	12,2	5,2	1,4	0,0	20,4	3,9	0,2	0,6	19,8	1,4	1,1	0,2
UR (ha)	11,7	15,2	22,1	9,1	33,9	39,0	94,8	25,5	116,9	115,0	305,2	64,6
Grunty orne (ha)	7,5	10,5	20,5	8,8	22,7	34,2	92,8	24,9	73,4	109,9	301,6	63,6
Zasoby pracy (AWU)	2,3	2,4	2,2	2,5	2,6	2,6	2,4	2,3	2,9	2,5	2,3	2,8
Bydło ogółem (sztuki duże)	11,7	4,1	0,5	0,5	37,6	16,1	1,1	0,7	155,7	19,1	1,2	0,0
Trzoda (sztuki duże)	0,6	4,0	1,0	13,0	0,6	20,4	2,9	57,0	0,0	105,7	17,6	156,6

Źródło: Badania własne.

Tabela 4

**Współczynnik awersji do ryzyka dla modelowych gospodarstw w podziale
wg kierunku produkcji i siły ekonomicznej**

Wielkość ekonomiczna	Typ produkcji			
	roślinne	bydłęce	trzodowe	mieszane
SO: 4-25 tys. euro	2,59	2,57	2,43	2,76
SO: 25-100 tys. euro	2,42	2,32	2,32	2,59
>SO: 100 tys. euro	1,69	2,30	2,30	2,09

Źródło: Sulewski 2014.

Podstawowe parametry z zakresu charakterystyki produkcyjnej modelowych gospodarstw przedstawiono w tabeli 3. W tabeli 4 zamieszczono natomiast informacje o przeciętnym poziomie współczynnika relatywnej awersji do ryzyka Arrowa–Pratta, zidentyfikowanego dla gospodarstw stanowiących pierwowzór opracowanych modeli wg procedury przedstawionej w innym opracowaniu. W odniesieniu do zaprezentowanego współczynnika awersji do ryzyka należy podkreślić, że według Andersona i Dillona (1992) jego wartość równa 1 sugeruje postawę bardzo małej awersji, wartość 2 – dość przeciętnej, wartość 3 – dość silnej awersji, natomiast 4 – ekstremalnie silnej awersji do ryzyka. W odniesieniu do modelowych gospodarstw warto zauważyć, że przeciętnie awersja była większa w mniejszych gospodarstwach, a mniejsza w większych. Z punktu widzenia kierunku produkcji, nieco mniejszą awersję zaobserwowano w gospodarstwach trzodowych i roślinnych, a wyższą w bydłowych i mieszanych.

Scenariusze

Mając na uwadze, iż rozpoczęta w 2014 roku perspektywa budżetowa ustala ramy polityki rolnej do roku 2020, zdecydowano się na przeprowadzenie analiz modelowych sięgających poza ten okres. Jako punkt odniesienia przyjęto rok 2023. Z uwagi na charakter uwzględnionych w analizach zjawisk, wynikających między innymi z czynników instytucjonalnych (kształt WPR), datę tę należy traktować w sposób umowny – jako punkt w przyszłości, dla którego aktualnie ciężko „zarysować” jednoznacznie dominujący wariant (stąd rozważania mają charakter scenariuszowy). Skonstruowane scenariusze wynikają z omówionych wcześniej tendencji obserwowanych w ramach trzech wymiarów, uznanych za kluczowe źródła wzrostu ryzyka w rolnictwie (klimat, rynek, polityka). Każdy z uwzględnionych scenariuszy odwołuje się do prawdopodobnych zmian w odniesieniu do każdego z tych wymiarów. Pomimo tego, że zmiany w każdym wymiarze mogą przyjąć różny zakres, zdecydowano się na przedstawienie jedynie 4 syntetycznych scenariuszy, które, zdaniem autorów, mogą odzwierciedlać szeroki zakres potencjalnego wpływu odmiennych uwarunkowań na sytuację gospodarstw o różnych kierunkach produkcji, tj.:

- scenariusza „wyjściowego”,
- scenariusza „prawdopodobnego”,
- scenariusza „z optymalizacją”,
- scenariusza „liberalnego”.

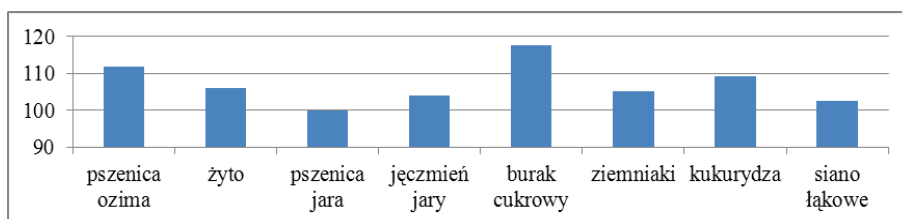
Scenariusz wyjściowy stanowi odzwierciedlenie sytuacji z 2012 roku, ale z uwzględnieniem zmian wynikających z nowych uregulowań w WPR związanych z tzw. zazielenieniem (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE Nr 1307/2013), które będą obowiązywały do 2020. Konstruując modele przyjęto zasadę, że w przypadku, gdy modelowe gospodarstwo (bazujące na średnich dla wyodrębnionych typów) nie spełnia wymogów wynikających z „zazielenienia” WPR, w warunkach ograniczających wprowadzono parametr wymuszający takie dostosowanie poprzez zwiększenie powierzchni EFA⁴ do minimalnego wymaganego poziomu. Ze względu na cel opracowania zrezygnowano z prezentacji różnic wynikających z wprowadzenia wymogu „zazielenienia” – zasady tej regulacji zostały wdrożone do prawodawstwa i, jako takie, aktualnie nie stanowią już czynnika ryzyka instytucjonalnego. Szczegółowe analizy dotyczące wpływu tego narzędzia na polskie gospodarstwa rolne zostały przedstawione m. in. w opracowaniach Czekał i in. (2014), Wąsa i in. (2013). Scenariusz wyjściowy nie zakłada żadnych zmian w zakresie wysokości ani zmienności plonów, można więc uznać go za punkt odniesienia dla pozostałych wariantów, przy uwzględnieniu niezbędnych dostosowań wynikających z obowiązującego od 2014 roku kształtu polityki rolnej.

Podstawowym scenariuszem stanowiącym odzwierciedlenie oczekiwanych zmian jest scenariusz „prawdopodobny”. Zmiany wysokości plonów w tym scenariuszu przyjęto jako średnią z trzech scenariuszy opracowanych przez ekspertów z Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach w ramach projektu „Klimat” (www.imgw.pl)⁵ (rysunek 2). Opracowane projekcje odwołują się zarówno do pozytywnych efektów wynikających z oczekiwanego wzrostu plonowania w efekcie poprawy organizacji i intensyfikacji produkcji, jak też do efektów negatywnych, wynikających z niekorzystnego wpływu zmian klimatycznych. Należy podkreślić, że w odniesieniu do wszystkich roślin, poza pszenicą jara, zakłada się wzrost wysokości oczekiwanych plonów. W przypadku roślin uprawnych, dla których nie było dostępnych scenariuszy w projekcie „Klimat” (z powodu braku danych), jako wskaźnik wzrostu dla scenariusza prawdopodobnego przyjęto średnią z roślin o zbliżonej technice uprawy. Mając na uwadze, że zakładane zmiany w plonowaniu są m.in. wypadkową intensyfikacji produkcji, założono wzrost nakładów (w konsekwencji kosztów) nawożenia mineralnego oraz ochrony roślin w stosunku do danych rzeczywistych

⁴ EFA – Ecological Focus Area. Obowiązek przeznaczenia co najmniej 5% gruntów ornych w gospodarstwie na obszary proekologiczne będzie dotyczyć tylko gospodarstw powyżej 15 ha GO.

⁵ Zadanie 1. Zmiany klimatu i ich wpływ na środowisko naturalne Polski oraz określenie ich skutków ekonomicznych. Określenie wpływu zmian klimatu na plonowanie głównych roślin uprawnych w Polsce. http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_29.pdf

o 10%⁶ – niezależnie od prognozowanych zmian w zakresie uwarunkowań na rynku środków do produkcji. W odniesieniu do wskaźnika zmienności plonów przyjęto założenie, że w scenariuszu „prawdopodobnym” jego wartość wzrasta o 50% względem wariantu „wyjściowego”. Założenie to wynika z omówionych wcześniej przewidywań w zakresie wpływu dalszych zmian klimatu na rolnictwo i z obserwacji zmian, jakie nastąpiły w wahaniami plonów od początku lat 90. ubiegłego wieku. Przykładowo, wskaźnik zmienności dla pszenicy wzrósł w latach 1990-2007 względem lat 1955-1971 z 0,06 do 0,094 (tj. o 56%), a dla jęczmienia jarego z 0,062 do 0,082 (Górski in. 2008).



Rys. 2. Zakres zmiany oczekiwanej wysokości plonów dla wybranych roślin uprawnych

Źródło: Projekt „Klimat” www.imgw.pl.

W przypadku działalności zwierzęcych dla scenariusza prawdopodobnego przyjęto założenie, że wydajność krów mlecznych w uwzględnionej perspektywie czasowej wzrośnie o 11,3% (oszacowanie na podstawie ekstrapolacji funkcji trendu przy $R^2 = 0,97$). W odniesieniu do wydajności mlecznej należy podkreślić, że wykazuje ona wyraźny trend rosnący (przeciętnie z roku na rok jest coraz wyższa), co oznacza, że zmienność wynika nie tyle z wahań tego parametru, co z jego systematycznego wzrostu. Mając jednak na uwadze możliwość „transferu strat” z działalności roślinnych do zwierzęcych, zdecydowano się na obciążenie w rozwiązaniach modelowych wydajności mlecznej wskaźnikiem zmienności oszacowanym dla okresu ostatnich 10 lat. W przypadku trzody przyjęto założenie o poprawie produkcyjności macior o 5%, natomiast z powodu braku odpowiednich szeregów czasowych wzrost wskaźnika zmienności w produkcji trzody arbitralnie ustalono na poziomie 7%.

Zakres zmian cen produktów określony został na podstawie projekcji Komisji Europejskiej (European Commission 2013) przygotowanej dla całej UE. Ze względu na oczekiwany wzrost zmienności plonów i coraz większe uzależnienie rynku krajowego (i unijnego) od wahań na rynkach globalnych, założono skumulowany wzrost wskaźnika zmienności cen o 10%. Prognozę zmian cen nawozów przyjęto na podstawie prognozy Commodity Markets Outlook (World Bank Group 2014).

⁶ Przewiduje się, że zużycie nawozów azotowych będzie rosło do 2019 roku w tempie 1,2% średnio w krajach UE 27, a znacznie szybciej w krajach UE-12. Biorąc pod uwagę, że w Polsce jest już na dość wysokim poziomie, przyjęto, iż skumulowane w uwzględnionej perspektywie będzie kształtować się na poziomie 10%. Na takim samym poziomie założono wzrost zużycia środków ochrony roślin.

Zmiany cen oleju napędowego i energii przyjęto na podstawie prognozy opracowanej przez JRC-IPTS i Komisję Europejską, która przedstawiona została w opracowaniu OECD-FAO Outlook 2013. Podstawowe parametry dla scenariusza „prawdopodobnego”, wynikające z przyjętych założeń, zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5

Założenia w zakresie zmian cen i kosztów dla scenariusza prawdopodobnego

Ceny /koszty	Wskaźnik zmian (scenariusz „wyjściowy” = 100%)
Pszonica ^a	0,93
Jęczmień ^a	0,90
Kukurydza ^a	0,88
Pozostałe zboża ^a (średnia z poprzednich)	0,90
Oleiste ^a	0,88
Buraki cukrowe ^a	0,89
Mleko ^a	1,04
Wieprzowina ^a	1,24
Wołowina ^a	1,08
Energia ^b	1,15
Nawozy ^c	0,86
Środki ochrony roślin ^d	1,03
Nasiona ^d	1,05
Praca ^f	1,30
Paliwo ^c	1,21
Pozostałe koszty ^e	1,15

^a European Commission, ^b World Bank, ^c OECD - FAO2013, ^d przyjęto na poziomie 1,2, ^e własne, prognozy dla nawozów, ^f ekstrapolacja f. trendu (R²=0,95).

Scenariusze alternatywne względem scenariusza „prawdopodobnego” posiadały następującą charakterystykę⁷:

- scenariusz „optymalizacja” – zakładał możliwość zmian w strukturze upraw na poziomie + -50% (rozluźnienie warunków ograniczających) względem scenariusza „prawdopodobnego” (z zachowaniem wymogów wynikających z regulacji dotyczących zazielenienia); pozostałe parametry bez zmian względem scenariusza „prawdopodobnego”;
- scenariusz „liberalny” – całkowita likwidacja wsparcia gospodarstw; pozostałe parametry na poziomie scenariusza „prawdopodobnego”.

⁷ Podstawowym założeniem w konstrukcji scenariuszy alternatywnych było możliwie szerokie ujęcie zakresu potencjalnych zmian, stąd ich charakter można określić jako dość skrajny.

Wyniki

W tabeli 6 zamieszczono informacje dotyczące wartości oczekiwanej dochodu rolniczego i ekwiwalentu pewności w poszczególnych rozwiązaniach modelowych z uwzględnieniem typu produkcyjnego i wielkości ekonomicznej. Z zamieszczonego zestawienia wynika, że w scenariuszu „wyjściowym” wartość oczekiwana dochodu osiąga wielokrotnie wyższy poziom w gospodarstwach o wielkości ekonomicznej powyżej 100 tys. euro SO (w każdym typie produkcyjnym) niż w jednostkach mniejszych. Wyraźnie mniejsze różnice w zakresie omawianego parametru zaobserwowano pomiędzy typami produkcyjnymi (choć należy podkreślić, że zakres różnic w wartości oczekiwanej dochodu pomiędzy typami produkcyjnymi był zróżnicowany pomiędzy grupami wielkości ekonomicznej). Jednocześnie wartość ekwiwalentów pewności kształtowała się na poziomie od kilkunastu do kilkudziesięciu procent wartości oczekiwanej dochodu, co wyraża teoretyczny zakres dopuszczalnego obniżenia wartości oczekiwanej dochodu dla rolników o określonym współczynniku awersji do ryzyka. Biorąc pod uwagę, że różnica pomiędzy wartością oczekiwaną a ekwiwalentem pewności odzwierciedla teoretyczny koszt ryzyka, można przyjąć, że dopóki ekwiwalent pewności osiąga wartości dodatnie, dopóty zakres otrzymanych rozwiązań można uznać za dopuszczalny z ekonomicznego punktu widzenia (wartość ekwiwalentu pewności poniżej zera oznaczałaby, że rolnik o danym poziomie awersji do ryzyka byłby skłonny zaakceptować ujemne wyniki, aby uniknąć ryzyka, co należy uznać za sprzeczne z intuicją). Można wobec tego przyjąć, że rzeczywisty decydent dokonałby zmian organizacyjnych, które pozwoliłyby obniżyć poziom ryzyka (np. zwiększyłby zakres korzystania z ubezpieczeń) albo – wobec zmiany warunków otoczenia – zmieniłby swój stosunek do ryzyka (wzrósłby stopień akceptacji dla istnienia ryzyka). Rozwiązania, w których uzyskano ujemne wartości ekwiwalentu pewności, można więc traktować jako sytuacje wymagające zmian dostosowawczych. Dane zamieszczone w tabeli 6 wskazują, że dotyczy to części rozwiązań dla scenariusza „prawdopodobnego” i prawie wszystkich dla scenariusza „liberalnego”. Zaistnienie warunków scenariusza „prawdopodobnego” prowadziłoby do wyraźnego, ale w większości przypadków nieradykalnego spadku wartości oczekiwanej dochodu. We wszystkich typach i grupach wielkości ekonomicznej parametr ten pozostawał na poziomie powyżej zera, chociaż w niektórych przypadkach ekwiwalent pewności obniżył się poniżej zera. Można jednak przyjąć, że warunki scenariusza „prawdopodobnego” nie stanowią, co do zasady, zagrożenia dla funkcjonowania gospodarstw, chociaż utrzymanie dochodów na poziomie wartości oczekiwanej będzie wymagało wdrożenia niezbędnych dostosowań. Ilustrację takich działań może stanowić scenariusz „optymalizacja”, w przypadku którego wyniki modelowych gospodarstw (postrzegane w kategoriach wartości oczekiwanej) osiągają porównywalną lub nawet wyższą wartość niż w scenariuszu „wyjściowym”. Z uwagi na to, że rolnicy poza optymalizacją struktury produkcji mają do wyboru szereg strategii ograniczania ryzyka (Meuwissen i in. 2001, Nguyen i in. 2007),

których stopień wykorzystania w Polsce jest względnie niewielki (Śmiglak-Krajewska 2014, Sulewski 2014), można przyjąć, iż istniejące możliwości adaptacji pozwolą rolnikom na utrzymanie wartości oczekiwanej dochodów na poziomie zbliżonym do wyjściowego. Zdecydowanie gorzej przedstawia się sytuacja w scenariuszu „liberalnym”, którego skutki można rozpatrywać w kategoriach „szoku” wywołanego czynnikami instytucjonalnymi. W tym przypadku można obserwować spadek wartości oczekiwanej dochodu (jak też ekwiwalentów pewności) znacząco poniżej zera w większości typów gospodarstw. Najbardziej dotkliwy okazałby się on dla gospodarstw roślinnych, a najmniej dla gospodarstw zwierzęcych (zwłaszcza trzodowych), z racji mniejszego uzależnienia dochodów tych drugich od poziomu wsparcia bezpośredniego. Dane FADN wskazują, że największym udziałem dopłat w dochodzie charakteryzują się gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawach polowych i gospodarstwa mieszane (FADN 2012).

Pomimo że wartość oczekiwana i ekwiwalenty pewności odzwierciedlają w syntetyczny sposób skutki zmian zakładanych w poszczególnych scenariuszach, to z punktu widzenia stabilności wyników finansowych kluczowe znaczenie odgrywa zakres ich zmienności. W tabeli 7 zamieszczono informacje o wartości wskaźnika zmienności dochodu dla poszczególnych modeli i scenariuszy. Przedstawione dane o zmienności uzyskane zostały z wykorzystaniem symulacji metodą Monte Carlo na podstawie 10000 prób. Z prezentowanego zestawienia wynika, że zmiana warunków w otoczeniu gospodarstw z scenariusza „wyjściowego” na „prawdopodobny” spowodowałaby wyraźny wzrost współczynnika zmienności we wszystkich modelowych gospodarstwach (najbardziej w typie mieszanym małym, a najmniej w trzodowym dużym). Warto zauważyć, że gospodarstwa mieszane cechują się najniższym współczynnikiem zmienności w stosunku do innych typów produkcyjnych we wszystkich grupach wielkości ekonomicznej, co sugeruje korzystny wpływ dywersyfikacji na stabilizację dochodu. Efekt ten można obserwować we wszystkich scenariuszach, przy czym przy założeniu wdrożenia optymalizacji współczynniki zmienności w gospodarstwach mieszanych osiągnęły wartości bardzo zbliżone do gospodarstw roślinnych (które w wyniku optymalizacji stały się w większym stopniu zdywersyfikowane i w których współczynniki zmalały do poziomu niższego niż w wariancie „wyjściowym”). Z powodu ujemnego poziomu wartości oczekiwanej dochodu nie umieszczono w tabeli 7 współczynników zmienności dla scenariusza „liberalnego”. Uzyskane wyniki modelowe nie dają podstaw do jednoznacznego ustalenia, w których grupach wielkości ekonomicznej zmienność dochodu jest większa. W gospodarstwach roślinnych, bydłowych i mieszanych zaobserwowano, że w większości rozważanych scenariuszy wyższą zmiennością charakteryzują się gospodarstwa większe, podczas gdy w typie trzodowym zależność była odwrotna.

Tabela 6

Wartość oczekiwana dochodu oraz ekwiwalenty pewności dla modelowych gospodarstw wg kierunku produkcji i wielkości ekonomicznej

Typ produkcyjny	Scenariusz	Wielkość ekonomiczna (SO w tys. euro)					
		4-25 tys. euro		25-100 tys. euro		>100 tys. euro	
		Wartość oczekiwana (EV) dochodu rolniczego netto	Ekwiwalent pewności (% EV)	Wartość oczekiwana (EV) dochodu rolniczego netto	Ekwiwalent pewności (% EV)	Wartość oczekiwana (EV) dochodu rolniczego netto	Ekwiwalent pewności (% EV)
tys zł							
ROŚLINNE	Wyjściowy	7,5	52,8	40,5	45,1	169,4	79,1
	Prawdopodobny	5,9	6,1	31,0	17,0	99,5	31,6
	Optymalizacja	11,1	66,0	44,8	57,4	127,7	49,5
	Liberalny	-10,0	<0	-45,0	<0	-162,1	<0
BYDŁO	Wyjściowy	14,7	72,8	42,3	60,2	106,6	61,1
	Prawdopodobny	13,5	40,0	36,5	<0	104,9	37,1
	Optymalizacja	14,8	48,3	38,6	8,7	108,2	40,6
	Liberalny	0,24	<0	5,5	<0	31,6	<0
TRZODA	Wyjściowy	8,8	13,3	57,8	58,6	149,8	61,0
	Prawdopodobny	6,7	<0	44,7	30,8	130,4	49,2
	Optymalizacja	7,4	<0	48,9	41,3	136,1	53,9
	Liberalny	-5,5	<0	29,9	<0	96,1	6,4
MIESZANE	Wyjściowy	7,9	77,4	31,4	71,6	107,9	69,5
	Prawdopodobny	2,8	<0	22,9	36,6	89,4	53,9
	Optymalizacja	4,2	<0	27,4	53,0	103,4	63,3
	Liberalny	-9,5	<0	-15,5	<0	7,1	<0

Źródło: Badania własne.

Tabela 7

**Współczynnik zmienności w rozważanych scenariuszach wg typu produkcji,
wielkości ekonomicznej**

Typ produkcyjny	Scenariusz	Wielkość ekonomiczna (SO w tys. euro)		
		4-25 tys. euro	25-100 tys. euro	> 100 tys. euro
ROŚLINNE	Wyjściowy	0,60	0,67	0,56
	Prawdopodobny	0,85	0,83	0,90
	Optymalizacja	0,52	0,59	0,77
	Liberalny	-	-	-
BYDŁO	Wyjściowy	0,46	0,56	0,69
	Prawdopodobny	0,68	0,90	0,88
	Optymalizacja	0,63	0,85	0,85
	Liberalny	-	-	-
TRZODA	Wyjściowy	0,84	0,60	0,58
	Prawdopodobny	1,12	0,77	0,68
	Optymalizacja	1,02	0,71	0,63
	Liberalny	-	-	-
MIESZANE	Wyjściowy	0,42	0,45	0,54
	Prawdopodobny	0,58	0,68	0,66
	Optymalizacja	0,51	0,58	0,59
	Liberalny	-	-	-

Źródło: Badania własne.

Efekt zmian stabilności gospodarowania w wyniku wdrożenia poszczególnych scenariuszy jeszcze wyraźniej niż zmiany współczynnika zmienności odzwierciedla odsetek lat ze stratą (zarejestrowany w wyniku przeprowadzenia symulacji Monte Carlo dla 10000 prób). Można przyjąć, że z punktu widzenia trwałości gospodarstw jest to wskaźnik o znacznie silniejszej mocy dyskryminacyjnej niż wartości przeciętne (np. wartość oczekiwana). Duża liczba lat z ujemnym wynikiem oznacza zagrożenie dla funkcjonowania gospodarstw. Zestawienie zamieszczone w tabeli 8 wskazuje, że w przypadku scenariusza wyjściowego odsetek lat z ujemnym wynikiem finansowym nie przekracza kilku procent w większości gospodarstw. Najgorzej pod tym kątem należy ocenić gospodarstwa trzodowe, które charakteryzowały się najwyższym udziałem lat ze stratą. Obserwację tę należy wiązać z występowaniem na rynku trzody względnie trwałego zjawiska określanego mianem „cyklu świńskiego”

(Hamulczuk 2006). Jednocześnie warto zauważyć dość dużą różnicę w odsetku lat ze stratą między dużym a małym gospodarstwem trzodowym (ponad 12% przy wielkości ekonomicznej 4-25 tys. euro i 5,4% w modelu dla gospodarstwa o standardowej produkcji > 100 tys. euro). Różnica ta sugeruje, że małe gospodarstwa trzodowe są bardziej narażone na ujemne wyniki niż jednostki większe. Obserwacja ta nie dotyczy gospodarstw w pozostałych typach produkcyjnych, gdzie w scenariuszu „wyjściowym” procent lat ze stratą jest większy w jednostkach o większej wielkości ekonomicznej, przy czym ma to miejsce przy bezwzględnie niższej częstotliwości strat niż w gospodarstwach trzodowych. Względnie wyższy odsetek strat w gospodarstwach większych należy wiązać z większym ich obciążeniem kosztami stałymi, co wynika chociażby z częstszych inwestycji generujących np. wyższe koszty amortyzacji, kredytów i utrzymania środków trwałych. Przy względnie niskiej zmienności (scenariusz „wyjściowy”) wyższe koszty stałe powodują częstsze spadki dochodu poniżej zera. Przy wyższym poziomie ryzyka (szczególnie w przypadku scenariusza „liberalnego”) można obserwować, że we wszystkich typach produkcyjnych mniejszą częstotliwość strat notują gospodarstwa największe. W kontekście przeprowadzonej analizy szczególnie ważne wydają się jednak zmiany odsetka lat ze stratą między scenariuszem „wyjściowym” a „prawdopodobnym” i „liberalnym”. Zaistnienie warunków opisanych w scenariuszu „prawdopodobnym” powodowałoby wzrost ilości lat ze stratą o kilka do kilkunastu punktów procentowych, co niewątpliwie świadczy o wzroście ryzyka i pogorszeniu warunków do produkcji rolnej, jednak zakres tych zmian można uznać za względnie „łagodny” (wartość omawianego wskaźnika na poziomie 10% oznacza, że strata pojawia się przeciętnie raz na 10 lat). Stwierdzenie takie wydaje się tym bardziej uzasadnione, że wdrożenie scenariusza z „optymalizacją” pozwala na dość wyraźne zredukowanie negatywnego efektu wynikającego z uwarunkowań zewnętrznych (zakres tej redukcji zależy od struktury upraw – największy efekt daje w gospodarstwach roślinnych i mieszanych, a najmniejszy w bydłowych). Znacznie istotniejszym problemem dla większości gospodarstw byłoby jednak zaistnienie warunków opisanych w scenariuszu „liberalnym”. Bez zmian dostosowawczych oznaczałoby to dla większości z nich brak możliwości dalszego istnienia, gdyż odsetek lat ze stratą zbliżyłby się do 100% (straty prawie w każdym roku). Najsilniejsze efekty liberalizacji wystąpiłyby w przypadku gospodarstw roślinnych i mieszanych, które w największym stopniu uzależnione są od dopłat bezpośrednich. Najmniej dotkliwe konsekwencje dotyczyłyby gospodarstw trzodowych, które już teraz stanowią działalność w niewielkim stopniu uzależnioną od wsparcia.

Wyniki uzyskanych rozwiązań modelowych uzupełniono o analizę możliwych reakcji rolników na zmiany w otoczeniu rolnictwa skutkujące spadkiem dochodu powyżej 30% wartości z lat ubiegłych (tabela 9). Badania przeprowadzono na próbie blisko 600 gospodarstw prowadzących rachunkowość FADN – szczegóły dotyczące zasad doboru próby przedstawiono w innym opracowaniu (por. Sulewski 2015). Ogółem najczęściej wskazywano na „zmianę kierun-

ku produkcji” (16,5% wskazań), „podjęcie lub rozszerzenie działalności rolniczej” (14,2%) oraz „ograniczenie planowanych inwestycji” (13,4% wskazań). Najbardziej wskazywanymi opcjami okazały się dwa przeciwstawne działania, tj. „rezygnacja z produkcji” (6,5%) oraz „powiększenie gospodarstwa” (przeciętnie 4,6% odpowiedzi). Na podstawie uzyskanych odpowiedzi można więc stwierdzić, że pogorszenie sytuacji będzie prawdopodobnie skłaniać rolników do zmian w strukturze produkcji i ograniczenia planowanych inwestycji. Mając na uwadze rozwiązania uzyskane w modelach dla scenariusza „optymalizacja”, można przyjąć, że zmiany te mogą być wystarczające, aby skutecznie ograniczyć konsekwencje niekorzystnych procesów, które omówione zostały w początkowej części pracy. Warto w tym miejscu nadmienić, że – jak wskazują badania Kopińskiego i in. (2013) czy Krasowicza (2009) – czynniki organizacyjne mogą w większym stopniu oddziaływać na produkcję rolniczą niż warunki przyrodnicze (w tym pogodowe).

Tabela 8

Odsetek lat z ujemnym dochodem rolniczym (symulacja Monte Carlo, 10 000 prób)

Typ produkcyjny	Scenariusz	Wielkość ekonomiczna (SO w tys. euro)		
		4-25 tys. euro	25-100 tys. euro	> 100 tys. euro
		% obserwacji		
ROŚLINNE	Wyjściowy	2,8	4,3	0,8
	Prawdopodobny	10,1	13,2	12,5
	Optymalizacja	3,5	6,3	8,6
	Liberalny	96,1	93,4	90,3
BYDŁO	Wyjściowy	0,2	1,7	5,6
	Prawdopodobny	5,5	12,6	11,9
	Optymalizacja	4,0	11,1	11,2
	Liberalny	50,0	46,0	39,2
TRZODA	Wyjściowy	12,2	5,8	5,4
	Prawdopodobny	18,1	10,9	8,0
	Optymalizacja	15,6	9,2	7,4
	Liberalny	72,8	20,0	14,7
MIESZANE	Wyjściowy	0,7	1,6	4,0
	Prawdopodobny	20,8	7,0	7,5
	Optymalizacja	11,8	4,3	5,5
	Liberalny	99,4	82,9	43,5

Tabela 9

Potencjalne reakcje rolników na spadek dochodu powyżej 30% wartości oczekiwanej

Odpowiedź	Typ produkcyjny				Wielkość ekonomiczna			Razem
	bydło	trzoda	mieszane	roślinne	4-25 tys. euro	25-100 tys. euro	>100 tys. euro	
Ograniczę wydatki „na życie” i dalej będę gospodarował tak samo	11,9	10,0	12,1	9,2	11,7	15,3	11,6	12,1
Ograniczę planowane inwestycje	17,7	16,7	15,0	16,9	11,7	22,8	31,0	13,5
Zwiększę powierzchnię gospodarstwa	3,5	4,3	4,0	7,2	4,1	7,0	11,7	4,6
Zwiększę liczbę zwierząt	9,5	9,5	5,4	3,7	6,2	13,1	4,6	7,0
Rozważę zmianę kierunku produkcji	13,1	14,5	17,9	20,0	16,4	15,8	21,3	16,5
Podjęmę próbę rozszerzenia/rozpoczęcia działalności pozarolniczej	10,7	14,2	16,6	13,8	14,3	13,9	13,7	14,2
Podjęmę/zwiększę pracę poza gospodarstwem	11,0	11,4	13,7	12,4	13,4	7,5	3,1	12,5
Zrezygnuję z prowadzenia towarowej działalności rolniczej i sprzedam lub wydzierżawię ziemię	6,4	5,8	6,4	6,6	7,2	2,7	3,0	6,5
Gospodarstwo nie jest głównym źródłem dochodów i nie będę musiał nic zmieniać	10,8	10,0	7,3	7,7	10,8	1,3	0,0	9,4
W najbliższym czasie i tak planuję zaprzestać prowadzenia gospodarstwa	5,5	3,7	1,1	2,5	4,1	0,4	0,0	3,6
Przeprowadzę się do miasta	0,1	0,0	0,4	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1

Źródło: Badania własne.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu literatury można stwierdzić, że uwarunkowania funkcjonowania rolnictwa ze względu na zmiany klimatyczne, rynkowe i instytucjonalne ulegną w przyszłości prawdopodobnie pogorszeniu. W skali globalnej wpływ tych zmian na rolnictwo będzie różny. W odniesieniu do Europy, zmiany klimatu poprawią prawdopodobnie warunki w krajach północnych, a pogorszą na południu. Liberalizacja w handlu artykułami

rolnymi i częściowo wynikające z niej reformy wspólnej polityki rolnej będą prawdopodobnie w kolejnych latach prowadzić do wzrostu zmienności na rynkach rolnych. Można jednak przyjąć, że – podobnie jak to było w przeszłości – kolejne reformy będą wiązać się z jednoczesnym wdrażaniem mechanizmów stabilizacyjnych na poziomie dochodów. Za przejaw takich działań można uznać wprowadzenie do unijnego prawodawstwa regulacji w zakresie tworzenia Instrumentu Stabilizacji Dochodów (Income Stabilisation Tool) (Regulation 2013). Uzasadnionym wydaje się też stwierdzenie, że unijna polityka rolna w odniesieniu do subsydiowania gospodarstw w coraz większym stopniu będzie koncentrować się na wsparciu zarządzania ryzykiem.

W odniesieniu do Polski można spodziewać się, że wpływ zmian klimatycznych będzie miał dość umiarkowany charakter – głównym problemem będzie wzrost zmienności plonowania, wynikający z większej częstotliwości okresów z niedoborem wody. Wzrost zmienności cen płodów rolnych w Polsce będzie pochodną sytuacji na rynkach globalnych.

Przeprowadzone analizy modelowe wykazały, że zaistnienie warunków opisanych w scenariuszu „prawdopodobnym” będzie prowadzić do wzrostu zmienności dochodów, jak też obniżenia ich wartości oczekiwanej. Poziom tych zmian nie będzie jednak zbyt wysoki, a wdrożenie dostosowań w strukturze produkcji może pozwolić na dość skuteczną minimalizację skutków negatywnych procesów na poziomie poszczególnych jednostek. Ze względu na silne uzależnienie dochodów rolnych od wsparcia płatnościami bezpośrednimi, znacznie poważniejsze konsekwencje dla gospodarstw miałyby wdrożenie scenariusza „liberalnego”. Aktualnie wariant taki wydaje się jednak mało prawdopodobny, jednak jego zaistnienie wywołałoby niewątpliwie szok ekonomiczny o podłożu instytucjonalnym.

Literatura:

1. Akcaoz H.: Risk management strategies in dairy farming: A case study in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(5), 2009.
2. Alcamo J., Moreno J.M., Nováky B., Bindi M., Corobov R., Devoy R.J.N., Giannakopoulos C., Martin E., Olesen J.E., Shvidenko A.: Europe. Climate change: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental. Panel on climate change, (M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson-Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.
3. Anton J., Giner C.: Can risk reducing policies reduce farmer's risk and improve their welfare? Paper prepared for presentation at the 11th Congress of the EAAE (European Association of Agricultural Economists), Copenhagen, Denmark, 24-27 August 2005.
4. Arrow K.: Aspects of the theory of risk bearing. Yrjo Jahnsson Saatio, Helsinki 1965.
5. Asseldonk M.A.P.M., Majewski E., Meuwissen M.P.M., Wąs A., Guba W., Dalton G., Landmesser J., Berg E., Huirne R.B.M.: Economic impact of prospective risk management instruments under alternative policy scenarios [w:] *Income Stabilisation in a Changing Agricultural World: Policy and Tools*. (Red. Berg E., Majewski E., Huirne R., Meuwissen M.). Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa 2008.

6. Bański J., Błażejczyk K.: Globalne zmiany klimatu i ich wpływ na światowe rolnictwo [w:] Wpływ procesu globalizacji na rozwój rolnictwa na świecie (red. G. Dybowski). Program Wieloletni 2005-2009, nr 17, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2005.
7. Bureau J-Ch., Jean S., Matthews A.: The consequences of agricultural trade liberalization for developing countries: Distinguishing between genuine benefits and false hopes. CEPII, Working Paper no. 2005-13, 2005.
8. Cafiero C., Capitanio F., Ciuffi A., Coppola A.: Risks and crisis management in agriculture. Final Report, European Parliament tender IP/B/AGRI/ST/2005-30, 2005.
9. CBD, The impact of trade liberalization on agriculture biological diversity. Secretariat of the Convention on Biological Diversity UNEP, CBD Technical Series no 16. Montreal 2005.
10. Chądzyński M.: Tani pieniądz podnosi ceny żywności. Obserwator finansowy.pl <http://www.obserwatorfinansowy.pl/forma/debata/tani-pieniadz-podnosi-ceny-zywnosci/> dostęp z 12.12.2013, 2001.
11. Czekał S., Majewski E., Wąs A.: „Nowe zazielenienie” WPR i jego wpływ na wyniki ekonomiczne polskich gospodarstw rolnych. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 1/2014.
12. Damodaran A.: Ryzyko strategiczne. Podstawy zarządzania ryzykiem. Wydawnictwo Akademii L. Koźmińskiego, 2009.
13. Deputat T.: Konsekwencje zmian klimatu w fenologii wybranych roślin uprawnych [w:] Zmiany i zmienność klimatu Polski. Materiały ogólnopolskiej konferencji naukowej. UŁ, Łódź, 49-56, 1999.
14. DG (Agri) ds. Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich – na podstawie raportów Europejskiej Agencji Środowiska oraz badań Wspólnego Centrum Badawczego (JRC) i państw członkowskich, 04/2009. http://ec.europa.eu/agriculture/climate-change/pdf/sum2009_en.pdf.
15. European Commission, Agricultural commodity derivative markets: The way ahead. Staff Working Document, SEC(2009) 1447, Brussels 2008.
16. European Commission, Income developments in EU farms. Farm Economics Brief no. 1, 2011.
17. European Commission, Prospects for agricultural markets and income in the EU 2013-2023. 2013.
18. FAO, Biofuel development should not compromise food security. <http://www.fao.org/news/story/en/item/202208/icode/>, dostęp z 12.12.2013.
19. Goraj L., Mańko S., Osuch D., Bocian M., Płonka R.: Wyniki Standardowe 2011 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2012.
20. Górski T.: Zmiany warunków agroklimatycznych i długość okresu wegetacyjnego w ostatnim stuleciu [w:] Długotrwałe przemiany krajobrazu Polski w wyniku zmian klimatu i użytkowania ziemi. IGBP-Global Change, Poznań 2006.
21. Gradziuk P.: Biopaliwa napędzają ceny płodów rolnych. Top AgrarPolska, nr 2/2008.
22. Hamulczuk M.: Cykliczne zmiany na rynku trzody chlewnej w Polsce. Roczniki Nauk Rolniczych, t. 92, z. 2, 2006.
23. Hardaker J.B.: Some issues in dealing with risk in agriculture. Working Paper Series in Agricultural and Resource Economics, nr 3. University of New England, Armidale 2000.
24. Hazell P.B.R., Norton R.D.: Mathematical programming for economic analysis in agriculture. Macmillan, 1986.

25. Huirne A., Asseldonk van M., Meuwissen M.: Risk financing model for livestock epidemics in the European Union. European Commission Health & consumer protection directorate-general Directorate A – General Affairs, 5-46, 2003.
26. Kaczurba J.: Unia Europejska w WTO. Instytut Koniunktury i Cen w Handlu Zagranicznym, Warszawa 2004.
27. Kopiński J., Nieróbca A., Ochal P.: Ocena wpływu warunków pogodowych i zakwaszenia gleb w Polsce na kształtowanie produktywności roślinnej. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie, t. 13, z. 2, 2013.
28. Kozyra J., Górski T.: Wpływ zmian klimatycznych na uprawy rolne w Polsce [w:] Zmiany klimatu a rolnictwo i obszary wiejskie. FDPA, Warszawa 2008.
29. Krasowicz S.: Regionalne zróżnicowanie zmian w rolnictwie polskim. Studia i Raporty, IUNG, nr 15, 2009.
30. Kundzewicz Z., Kozyra J.: Ograniczanie wpływu zagrożeń klimatycznych w odniesieniu do rolnictwa i obszarów wiejskich. Polish Journal of Agronomy, 7, 2011.
31. Lengeveld J.W.A., Verhagen A., Van Asseldonk M.A.P.M. and K. Metselaar: Coping with increasing extremes in agriculture: an exploration for Netherlands. World Resources Review, 15(4), 2003.
32. Lipa J.J.: Następstwa zmian klimatu dla kwarantanny i ochrony roślin. Progress in Plant Protection 48 (3), 2008.
33. Majewski E., Wąs A., Guba W., Dalton G., Landmesser J.: Risk of low incomes under different policy scenarios [w:] Income Stabilization in European Agriculture. Design and Economic Impact of Risk Management Tools (red. Meuwissen M.P.M., Asseldonk M.A.P.M., Huirne R.B.M.). Wageningen Academic Publishers, 2008.
34. Markovitz H.: Portfolio selections. The Journal of Finance, vol. 7, no. 1. (Mar., 1952), 1952.
35. Matthews A.: Paper presented at Joint AES / SFER Conference on ‘The Common Agricultural Policy Post 2013’. http://www.aes.ac.uk/_pdfs/_conferences/201_paper.pdf, 2010.
36. Matthews A.: Perspectives on addressing market instability and income risk for farmers. Paper presented at a Joint AES and SFER Conference on ‘The Common Agricultural Policy Post 2013’. Edinburgh 29 March 2010, s. 6, 2010.
37. Matyka M., Kuś J., Krasowicz S., Feledyn-Szewczyk B., Jadczyzyn J., Kopiński J., Kozyra J., Siebielec G., Stalenga J., Kaczyński R., Koza P., Łopatka A.: Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020. Opracowanie wykonane na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach umowy nr 823/13, 2014.
38. Meuwissen M.P.M., Hardaker J.B., Huirne R.B.M., Dijkhuizen A.A.: Sharing risk in agriculture; principles and empirical results. Netherlands Journal of Agricultural Science 49, 343-356, 2001.
39. Meuwissen M.P.M.: Risk management in agriculture. A discussion document prepared by the Economics and Statistics Group of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). UK, 2001.
40. Michałek J., Wilkin J.: Wstępna ocena konsekwencji niepowodzenia sesji ministerialnej Doha (lipiec 2008) dla instrumentów stosowanych w ramach WPR [w:] Polityka rolna Unii Europejskiej po 2013 roku. UKIE, Warszawa 2008.
41. Mierzwa M.: Chiny i Indie w procesie globalizacji. Potencjalne konsekwencje dla Polski. Ministerstwo Gospodarki, Departament Analiz i Prognoz, Warszawa 2007.

42. Mizak K., Nieróbca A., Kozyra J., Doroszewski A.: Straty w plonach różnych gatunków roślin powodowane niedoborem lub nadmiarem opadów. 2012.
43. Nguyen N.C., Wegener M., Russell I., Cameron D., Coventry D. and Cooper I.: Risk management strategies by Australian farmers: two case studies. *AFBM Journal* 4, 2007.
44. Nieróbca A.: Skutki zmian klimatycznych dla rolnictwa w Polsce – ocena zagrożeń. Konferencja pt. Zmiany klimatyczne a rolnictwo w Polsce – ocena zagrożeń i sposoby adaptacji. Warszawa, 30.09.2009.
45. OECD-FAO 2013: OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations, OECD-FAO Agricultural Outlook 2014. OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-en.
46. Olesen J.E., Trnka M., Kersebaum K.C., Skjelvag A.O., Seguin B., Peltonen-Sainio P., Rossi F., Kozyra J., Micale F.: Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*, 34, 2011.
47. ONZ: World Economic Situation and Prospects 2009. Nowy Jork 2009.
48. Philander G.S.: Is the temperature rising? The Uncertain Science of Global Warming, Princeton University Press, 2000.
49. Piątek Z.: Kontrowersje wokół globalnego ocieplenia. *Poradnik Ekologiczny Eko i My*. http://www.ekoimy.most.org.pl/02_2010_06, 2010.
50. Pratt J.W.: Risk aversion in the small and in the large. *Econometrica*, vol. 32, no. ½, 1964.
51. Regulation (EU) No 1305/2013 Of The European Parliament And Of The Council of 17 December 2013 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC), No. 1698/2005, 2013.
52. Rosa R.: *Nauka, Przyroda, Technologie*. t. 7, z. 4, 2013.
53. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1307/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające przepisy dotyczące płatności bezpośrednich dla rolników na podstawie systemów wsparcia w ramach wspólnej polityki rolnej oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 637/2008 i rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009.
54. Schutter O.: Food commodities speculation and food price crises. United Nations. Briefing Note 02 – September 2010.
55. Sulewski P.: Ekonomiczne aspekty ryzyka produkcyjnego w rolnictwie. *Maszynopis, KEIOP SGGW*, 2015.
56. Sulewski P.: Skłonność rolników do ryzyka a stosowane metody jego ograniczania. *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, t. 101, z. 4, 2014.
57. Skrzypczyńska J.: Międzynarodowe aspekty reform Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. *Przegląd Prawa Rolnego*, nr 1(8), 2001.
58. Śmiślak-Krajewska M.: Sposoby ograniczania ryzyka w gospodarstwach rolnych z terenu województwa kujawsko-pomorskiego. *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, t. 101, z. 4, 2014.
59. Tangermann S.: Risk management in agriculture and the future of the EU's Common Agricultural Policy. International Centre for Trade and Sustainable Development. Issue Paper no. 34, 2011.
60. Tothova M.: Main challenges of price volatility in agricultural commodity markets [w:] *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility* (red. Piot-Lepetit I., M'Barek R.). Springer, 2011.

61. Vrolijk, H., de Bont, C., van der Veen, H., Wisman J. and Poppe, K.: Volatility of farm incomes, prices and yields in the European Union. Report 2009-005. Den Haag: LEI Wageningen 2009.
62. Wahl P.: Food speculation: the main factor of the price bubble in 2008. WEED, Berlin 2009.
63. Wąs A. (ed): Impact of the reformed direct payments on the Polish farms. IAFE – NRI, Warsaw 2013.
64. Wilkin J.: Polityka rolna Stanów Zjednoczonych i Unii Europejskiej – przyczyny niespodziewanej konwergencji [w:] Amerykański model rozwoju gospodarczego. Istota, efektywność i możliwości zastosowania (red. Bieńkowski W., Radło M.J.). SGH, Warszawa 2006.
65. World Bank Group: Global Economic Prospects. Commodity Market Outputs.
66. Wróbel A.: Stanowisko Unii Europejskiej w negocjacjach rolnych WTO i jego implikacje dla Wspólnej Polityki Rolnej. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, seria: Problemy Rolnictwa Światowego, t. 12 (XXVII), z. 2, 2012.

PIOTR SULEWSKI
STEFANIA CZEKAJ
University of Live Sciences
Warszawa

CLIMATE AND INSTITUTIONAL CHANGE VERSUS EXPECTED ECONOMIC PERFORMANCE OF AGRICULTURAL HOLDINGS

Summary

Climate change, liberalization of international trade in agricultural products and changes in the system of farms' support result in the increasing importance of the risk problem in European and Polish agriculture. It can be expected that a change in market and production conditions will result in significant increase in income volatility. The scale of change will depend on the financial support directed to agricultural sector and farmers' reactions.

The study reveals that in the case of Poland the most likely scenario results in rather moderate deterioration in farms' financial results measured under risk. Extreme deterioration can be observed in the liberal scenario under assumption of financial support elimination.