

AGNIESZKA KURDYŚ-KUJAWSKA

agnieszka.kurdys-kujawska@tu.koszalin.pl

*Determinanty wykorzystania dobrowolnych ubezpieczeń  
w rolnictwie*

---

Determinants of Voluntary Insurance in Agriculture

**Słowa kluczowe:** gospodarstwo rolne; dobrowolne ubezpieczenia rolne; model prawdopodobieństwa dobrowolnego ubezpieczenia

**Keywords:** farm; voluntary agricultural insurance; probability of voluntary insurance

**Kod JEL:** G22; D81; Q12

### **Wstęp**

Wysoki poziom narażenia gospodarstw rolnych na ryzyko pogodowe pozostaje jednym z najważniejszych problemów rolnictwa nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Występowanie coraz częstszych oraz bardziej intensywnych i ekstremalnych zjawisk pogodowych stanowi poważne zagrożenie dla stabilności dochodów gospodarstw rolnych. W kontekście zmian klimatu jednym z najistotniejszych warunków sprawnego funkcjonowania gospodarstw rolnych jest podejmowanie odpowiednich działań mających na celu ograniczenie skutków wystąpienia ryzyka pogodowego.

Ubezpieczenie stanowi jeden z najważniejszych instrumentów ograniczających ryzyko w działalności rolniczej. Umożliwia ono sprawne funkcjonowanie gospodarstw rolnych, przyczynia się do efektywnej alokacji zasobów gospodarstwa rolnego oraz sprzyja poczuciu stabilności. Ubezpieczenia rolne stanowią szczególnie rodzaj

produktów ubezpieczeniowych skierowanych do właścicieli gospodarstwach rolnych. Mają na celu zabezpieczenie finansowe przed konsekwencjami utraty planowanych dochodów, wynikających z zakłóceń w działalności rolniczej, spowodowanych klęskami żywiołowymi lub innymi zdarzeniami prowadzącymi do szkody materialnej. Realizowane są w formie obowiązkowej i dobrowolnej. Równolegle funkcjonują również subwencionowane ubezpieczenia upraw i zwierząt gospodarskich [Kurdyś-Kujawska, 2016, s. 153].

Dobrowolne ubezpieczenia rolne występują w wielu systemach światowych, pełniąc funkcję uzupełniającą i pomocniczą. Ich zakres i znaczenie w dużym stopniu są uzależnione od kształtu obowiązkowego krajowego systemu ochrony ubezpieczeniowej w rolnictwie. W Polsce w większości firm ubezpieczeniowych w ramach dobrowolnych ubezpieczeń ochroną ubezpieczeniową mogą zostać objęte budynki gospodarskie, mienie w gospodarstwie obejmujące ruchomości domowe oraz elementy stałe, wyposażenie budynków gospodarczych, budowle, ziemiopłody, materiały i zapasy, a także zwierzęta gospodarskie.

Z badań przeprowadzonych przez A. Kurdyś-Kujawską [2013, s. 93–104] wynika, iż w Polsce, pomimo zróżnicowanej oferty dobrowolnych ubezpieczeń rolnych, popyt na nie jest niewielki. Świadomość rolników co do konieczności posiadania dodatkowej ochrony wynikającej z dobrowolnych ubezpieczeń kształtuje się na bardzo niskim poziomie. W szczególności dotyczy to ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich. Z kolei dominującym rodzajem ubezpieczeń są ubezpieczenia chroniące przed stratami związanymi z utratą całych obiektów [Wicka (red.), 2013, s. 259]. Zasadne jest zatem analizowanie czynników zwiększających prawdopodobieństwo podjęcia decyzji o posiadaniu dobrowolnych ubezpieczeń rolnych. Wyniki badań mogą pomóc w opracowywaniu i wprowadzaniu innowacji produktowych (doskonalenie produktów już istniejących) i procesowych (doskonalenie procesów sprzedaży) w obszarze ubezpieczeń majątkowych [Bednarczyk, Jańska, 2015, s. 45–54] tak, aby odpowiadały one oczekiwaniom nabywców. Należy zauważyć, iż coraz bardziej oczywisty staje się fakt, że tradycyjne ubezpieczenia będą stanowiły przestarzałą formę zabezpieczenia, a innowacje produktowo-procesowe będą kluczowym elementem zwiększającym popyt na dobrowolne ubezpieczenia w rolnictwie. Celem badania jest określenie czynników determinujących prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń rolnych.

## **1. Czynniki determinujące posiadanie dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie**

Na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań można wyodrębnić szereg czynników, które w różnym stopniu determinują posiadanie dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie. Najogólniej czynniki te można podzielić na wewnętrzne i zewnętrzne. Pierwsze mają charakter mikroekonomiczny. Są to: potencjał demograficzny gospodarstw rolnych, wiedza i umiejętności zarządzających, zdolność akumulacyjna

i inwestycyjna, skala produkcji i kosztów, wysokość dochodów do dyspozycji, zdolność adaptacyjna gospodarstw do warunków rynkowych, ekspozycja gospodarstwa na ryzyko pogodowe, wielkość gospodarstwa rolnego, rodzaj produkcji oraz wyposażenie w środki trwałe. Drugie, o charakterze makroekonomicznym, są związane przede wszystkim z czynnikami mającymi wpływ na kształt rynku ubezpieczeniowego. Chodzi w szczególności o organizację i stopień rozwoju infrastruktury rynku ubezpieczeń rolnych, zakres ubezpieczeń obowiązkowych, zasady ustawowe dotyczące subsydiowania składek ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich czy też podejmowanie działań promujących i zwiększających świadomość ubezpieczeniową wśród rolników.

Z badań przeprowadzonych przez T.Q. Longa i wsp. [2013, s. 26–27] wynika, iż wśród czynników o charakterze społeczno-ekonomicznym tylko wiek rolnika ma statystycznie istotny wpływ na posiadanie ubezpieczenia. Wyniki te są zgodne z badaniami S.A. Sadati i wsp. [2010, s. 2237–2242], którzy dowiedli, iż młodszy rolnicy wykazywali się większym prawdopodobieństwem posiadania ubezpieczeń. Z kolei E. Ellis [2016] oraz A. Falola, A.E. Ayinde i B.O. Agboola [2013, s. 97–107] przedstawiają dowody, iż wykształcenie ma dodatni i statystycznie istotny wpływ na posiadanie ubezpieczeń. T.-M.G. Kwadzo i wsp. [2013, s. 1–21] zaobserwowali natomiast ujemny związek między poziomem wykształcenia rolnika a chęcią nabycia dobrowolnego ubezpieczenia. Należy zauważyć, iż z badań T.Q. Longa i wsp. [2013] wynika również, iż wartość aktywów gospodarstwa rolnego, powierzchnia upraw oraz zdolność do zaciągania pożyczek mają znaczący statystyczny wpływ na decyzję o posiadaniu dobrowolnych ubezpieczeń upraw. Podobne wyniki przedstawili S.A. Sadati ze wsp. [2010, s. 2237–2242], dowodząc, że wielkość gruntów rolnych ma wpływ na decyzję o zakupie ubezpieczenia. Autorzy wykazali ponadto, iż uczestnictwo w kursach, dochody rolników oraz stopień satysfakcji z posiadania ubezpieczeń w przeszłości zwiększają prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń.

Zaskakujący jest fakt, iż wyniki analizy przeprowadzonej przez T.Q. Longa i wsp. [2013] wskazują, że zmienne reprezentujące doświadczenia związane z wystąpieniem szkody w gospodarstwie rolnym (w tym jej wielkość i koszty) nie mają wpływu na decyzję o zakupie ubezpieczenia. Podobnie zmienna reprezentująca postrzeganie przez rolników ryzyka (tj. liczby zagrożeń dla rolnictwa, które prawdopodobnie wystąpią w ciągu najbliższych 5 lat) także nie ma żadnego wpływu na decyzję rolników wobec posiadania ubezpieczeń.

Wyniki te są odmienne od tych przedstawionych w pracach: C.M.R. Tsikirayi, E. Makoni i J. Matiza [2013, s. 207–221], E.M. Makaudze i M.J. Mirandy [2010], S.M. Ahsana, A. Ali i J.N. Kuriana [1987, s. 520–529], V.H. Smith i A.E. Baqueta [1996, s. 189–201]. Według tych autorów dobrowolne ubezpieczenia rolne są bardziej atrakcyjne dla rolników stojących w obliczu ogromnych zagrożeń oraz tych, którzy prawdopodobnie doświadczyli znacznych strat w przeszłości. W nurt tej argumentacji wpisują się również badania przeprowadzone przez F. Branstranda i F. Wester [2014], z których wynika, że prawdopodobieństwo zakupu ubezpieczeń wzrasta wraz ze wzrostem ekspozycji gospodarstwa rolnego na ryzyko utraty plonów,

zwiększa się też skłonność do ubezpieczeń wraz ze wzrostem powierzchni upraw oraz wśród rolników z uprawą zbóż. Okazuje się poza tym, iż konstrukcja produktu ubezpieczeniowego jest istotna przy decyzji o zakupie ubezpieczenia. Ponadto rolnicy, którzy dywersyfikują swoją działalność, starając się tym samym zmniejszyć ryzyko, są mniej skłonni do posiadania ubezpieczeń. Czynniki społeczne, takie jak wiek, wykształcenie, okres prowadzenia gospodarstwa rolnego oraz preferencje do podejmowania ryzyka, nie mają statystycznie istotnego znaczenia dla decyzji o posiadaniu dobrowolnych ubezpieczeń.

Z kolei M.M.M. Nyabochwa [2015] poza takimi czynnikami, jak struktura własności gruntów (wielkość gruntów), poziom wykształcenia, źródła finansowania działalności, rodzaj prowadzonej działalności rolniczej, niebezpieczeństwo/ryzyko, koszty (składki ubezpieczeniowej, wykorzystania kredytu, uzyskania dostępu do informacji), wskazał, że świadomość istniejących systemów ubezpieczeń, kanałów dystrybucji świadczeń i działań promocyjnych może mieć wpływ na decyzję o zakupie dobrowolnych ubezpieczeń rolnych. Warto również zwrócić uwagę na wyniki badań G. Enjolrasa, F. Capitanio i F. Adinolfiego [2012, s. 6], którzy podkreślili znaczenie interwencji rządu (głównie w krajach rozwiniętych) jako czynnika osłabiającego stosowanie dobrowolnych ubezpieczeń rolnych. Interwencja ta, głównie w postaci pomocy *ad hoc*, udzielana wszystkim rolnikom bez względu na podjęte indywidualne środki prewencji, pomniejsza rolę ubezpieczeń w rolnictwie.

## 2. Materiał i metody badawcze

Populację celu stanowiły gospodarstwa rolne z regionu Pomorza Środkowego. Jednostkami badanymi byli właściciele lub zarządzający gospodarstwem rolnym. Do analizy statystycznej wykorzystano pierwotne dane zgromadzone w badaniu ankietowym. Narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety. Podjęto 450 prób przeprowadzenia wywiadów z rolnikami. Odpowiedzi uzyskano na podstawie akceptacji udziału w badaniu. Po weryfikacji logicznej i merytorycznej zgromadzonego materiału, do badań zakwalifikowano ostatecznie 256 gospodarstw rolnych. W celu wyodrębnienia zestawu zmiennych, które są predyktorami zmiennej  $Y$  – posiadanie dobrowolnego ubezpieczenia rolnego, wykorzystano model regresji logistycznej. Umożliwia on zbadanie wpływu wielu zmiennych niezależnych  $X_1, \dots, X_k$  na zmienną zależną  $Y$  – posiadanie dobrowolnego ubezpieczenia rolnego. Zmienna zależna przyjmuje dwie wartości (0 – brak danej cechy, 1 – posiadanie danej cechy) i ma charakter dychotomiczny. Do opisu badanego zjawiska wykorzystano funkcję logistyczną o wartościach z przedziału (0;1) i wykresie przypominającym rozciągniętą literę S, której analityczna postać jest następująca [Stanisz, 2007]:

$$f(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}}, \quad z \in R$$

Logistyczny model regresji dla zmiennej dychotomicznej  $Y$  określa prawdopodobieństwo warunkowe przyjęcia przez tą zmienną wartości wyróżnionej i jest wyrażony zależnością [Maddala, 2001; Stanisław, 2007]:

$$P(Y = 1 / X_1, \dots, X_k) = \frac{e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}}{1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}}$$

gdzie:

$\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_k$  – parametry modelu

$X_1, \dots, X_k$  – zmienne niezależne, które mogą mieć charakter zarówno jakościowy, jak i ilościowy

Parametry modelu zostały oszacowane przy użyciu metody największej wiarygodności [Dobosz, 2004] oraz uogólnioną metodą najmniejszych kwadratów [Gruszczyński, Podgórska (red.), 1996]. Za pomocą logarytmowania dokonano transformacji modelu logistycznego na model liniowy. W tym celu wprowadzono pojęcie ilorazu szans (*Odds Ratio*), które jest stosunkiem prawdopodobieństwa wystąpienia określonego zdarzenia do prawdopodobieństwa, że ten przypadek się nie pojawi, czyli:

$$\frac{P(Y = 1 / X_1, \dots, X_k)}{1 - P(Y = 1 / X_1, \dots, X_k)} = \frac{e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}}{1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}} \cdot \frac{1}{1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}} = e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k}$$

Po oszacowaniu parametrów modelu regresji logistycznej wyznaczono wartości teoretyczne zmiennej  $Y$ . Ocenę stopnia dopasowania modelu regresji logistycznej do danych empirycznych przeprowadzono z wykorzystaniem miary zaliczeniowej  $R^2$ , która przyjmuje wartości z przedziału  $\langle 0, 1 \rangle$  [Maddala, 2001]:

$$R^2_{zlicz} = \frac{n_{11} + n_{22}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}}$$

Jakość zbudowanego modelu regresji logistycznej oceniono także za pomocą testu Hosmera-Lemeshowa [Hosmer, Lemeshow, May, 2008] oraz krzywej ROC (*Receiver Operating Characteristic Curves*) [Sompolska-Rzechuła, Świtłyk, 2016, s. 107–121].

Zmienne przyjęte w modelu miały charakter ilościowy i jakościowy. Dobór zmiennych opierał się na analizie dotychczasowych badań z zakresu wykorzystania ubezpieczeń w rolnictwie oraz na analizie korelacji między zmiennymi. Do oceny prawdopodobieństwa posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego przyjęto następujący zestaw potencjalnych cech diagnostycznych:  $X_1$  – wiek kierującego gospodarstwem (w latach);  $X_2$  – poziom wykształcenia kierującego gospodarstwem (podstawowe – 1, zawodowe – 2, średnie – 3, wyższe – 4);  $X_3$  – liczba osób zatrudnionych na stałe w gospodarstwie;  $X_4$  – sukcesja gospodarstwa rolnego (nie – 0,

tak – 1);  $X_5$  – okres zarządzania gospodarstwem rolnym (w latach);  $X_6$  – powierzchnia użytków rolnych (w ha);  $X_7$  – powierzchnia własnych gruntów rolnych (w ha);  $X_8$  – źródło dochodów na koniec 2012 r. (z działalności pozarolniczej – 0, z działalności rolniczej – 1);  $X_9$  – dominująca klasa gleb (I klasa – 1, II klasa – 2, III klasa – 3, IV klasa – 4, V klasa – 5, VI klasa – 6);  $X_{10}$  – produkcja roślinna (nie – 0, tak – 1);  $X_{11}$  – produkcja zwierzęca (nie – 0, tak – 1);  $X_{12}$  – produkcja mieszana (nie – 0, tak – 1);  $X_{13}$  – liczba środków trwałych w gospodarstwie rolnym (na koniec 2012 r.);  $X_{14}$  – wysokość składki dobrowolnego ubezpieczenia rolnego (wysoka – 0, niska – 1);  $X_{15}$  – liczba klęsk żywiołowych, które wystąpiły w gospodarstwie rolnym w latach 2004–2012;  $X_{16}$  – poziom narażenia gospodarstwa rolnego na ryzyko pogodowe (skala od 1 do 5, gdzie: 1 – niski, 5 – wysoki);  $X_{17}$  – wystąpienie szkody w przeszłości (nie – 0, tak – 1);  $X_{18}$  – otrzymane odszkodowania z tytułu wystąpienia szkód w produkcji rolnej w latach 2004–2012.

W celu znalezienia najlepszej kombinacji cech istotnie wpływających na zakup dobrowolnego ubezpieczenia rolnego, dokonano formalnej selekcji cech za pomocą regresji krokowej w tył.

### 3. Model logitowy prawdopodobieństwa posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego

Analiza wyników estymacji parametrów modelu prawdopodobieństwa posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego przez rolników Pomorza Środkowego wskazuje na statystyczną istotność czterech zmiennych ( $X_9$  – dominująca klasa gleb,  $X_{13}$  – liczba środków trwałych w gospodarstwie rolnym,  $X_{14}$  – wysokość składki dobrowolnego ubezpieczenia rolnego,  $X_{17}$  – wystąpienie szkody w przeszłości) (tab. 1). Otrzymane zmienne są słabo skorelowane między sobą i równocześnie silnie skorelowane z pozostałymi zmiennymi wyeliminowanymi ze wstępnego zbioru zmiennych.

Tab. 1. Wyniki estymacji parametrów modelu prawdopodobieństwa posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego przez rolników Pomorza Środkowego – regresja logitowa – model uzyskany w efekcie regresji w tył

Zmienna	Nazwa zmiennej	Ocena parametru	p-value	Iloraz szans
	Stała	-2,60303	0,00035	0,07405
$X_9$	Dominująca klasa gleby	0,37367	0,02132	1,45306
$X_{13}$	Liczba środków trwałych w gospodarstwie na koniec 2012 r.	0,13481	0,00235	1,14432
$X_{14}$	Wysokość składki dobrowolnego ubezpieczenia rolnego	1,11093	0,00136	3,03719
$X_{17}$	Wystąpienie szkody w przeszłości	1,33089	0,00001	3,78442

Źródło: obliczenia własne.

Oszacowany model logistyczny ma postać:

$$\hat{p} = P(y = 1) = \frac{e^{-2,60303+0,37367x_9+0,13481x_{13}+1,11093x_{14}+1,33089x_{17}}}{1 + e^{-2,60303+0,37367x_9+0,13481x_{13}+1,11093x_{14}+1,33089x_{17}}}$$

Po przekształceniu model przedstawia się następująco (w nawiasach podano średnie błędy szacunku):

$$\text{logit } \hat{p} = -2,60303 + 0,37367x_9 + 0,13481x_{13} + 1,11093x_{14} + 1,33089x_{17}$$

(0,72740)
(0,16231)
(0,04432)
(0,34685)
(0,29763)

W modelu dodatni, statystycznie istotny wpływ na zmienną zależną ma każda zmienna niezależna. Oznacza to, że wzrost poziomu tych zmiennych zwiększa prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego.

Ocenę poprawności oszacowanego modelu, zliczając trafność klasyfikacji gospodarstw na podstawie wyznaczonego dla modelu punktu odcięcia 0,5083, przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2. Trafność klasyfikacji modelu logitowego

Zakwalifikowanie gospodarstw na podstawie modelu logitowego	Rzeczywista przynależność gospodarstw		Ogólna trafność klasyfikacji
	$y_i = 1$	$y_i = 0$	
$\hat{y}_i = 1$	111	38	70,98%
$\hat{y}_i = 0$	36	70	
Czułość, swoistość	75,51%	64,81%	

Źródło: obliczenia własne.

Trafność klasyfikacji oceniono za pomocą współczynnika  $R^2_{zlicz}$ , testu Hosmera-Lemenshowa oraz krzywej ROC. Współczynnik  $R^2_{zlicz}$  przyjmuje wartość 70,98% i jest większy od 50%, zatem można stwierdzić, że klasyfikacja na podstawie modelu jest lepsza od przypadkowej. Wyniki testu Hosmera-Lemenshowa wskazują na brak istotnych różnic między liczebnościami empirycznymi a teoretycznymi, które wynikają z oszacowanych modeli regresji logistycznej ( $\chi^2 = 12,5$ ,  $p = 0,1304$ ). Pole pod krzywą ROC jest równe 0,76 i jest istotnie większe od 0,5 (na poziomie istotności większym od 0,000001). Punkt odcięcia dla modelu wynosi 0,5083. Klasyfikacja wyznaczona na podstawie tego punktu odcięcia daje 70,98% poprawnie zaklasyfikowanych przypadków, z czego 75,51% na „tak” oraz 64,81% na „nie”.

Biorąc pod uwagę postać oszacowanego modelu oraz interpretując ilorazy szans przy  $i$ -tej zmiennej (zakładając, że pozostałe zmienne uwzględnione w modelu pozostaną bez zmian), uzyskuje się następujące informacje: dominacja lepszej klasy gleb w gospodarstwie zwiększa prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego o 45%, natomiast zwiększenie środków trwałych w gospodarstwie rolnym o jedną sztukę zwiększa prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego o 14%. Z kolei jeżeli wysokość składki dobrowolnych ubezpieczeń rolnych zmniejszy się, to prawdopodobieństwo zakupu dobrowolnego

ubezpieczenia majątkowego gospodarstwa rolnego wzrasta ponad trzykrotnie. Warto zaznaczyć, iż wysokość składki ubezpieczenia jest zależna od warunków zawartych w umowie ubezpieczeniowej, a w szczególności od warunków wypłaty odszkodowania i sposobu jego wyliczania oraz tego, w jaki sposób ustalana jest suma ubezpieczenia. Ponadto wysokość składki zależy będzie od wrażliwości upraw lub hodowli zwierząt na ryzyka objęte ochroną oraz od geograficznego położenia gospodarstwa rolnego (dotyczy to w szczególności upraw). Okazało się też, iż w przypadku gospodarstw rolnych, w których w przeszłości wystąpiły szkody, prawdopodobieństwo zakupu dobrowolnych ubezpieczeń rolnych jest przeszło 3,8 razy wyższe w stosunku do gospodarstw, w których szkody nie wystąpiły.

### Podsumowanie

Dobrowolne ubezpieczenia w rolnictwie są ważnym elementem funkcjonowania gospodarstw rolnych. W przypadku wystąpienia zdarzeń powodujących szkody wypłacone odszkodowanie zapewnia im stabilność dochodów. Badanie to dostarcza dowody na determinanty prawdopodobieństwa posiadania dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie.

Na podstawie studiów literaturowych oraz dostępności danych uzyskanych na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego dokonano wyboru zmiennych objaśniających prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie. Spośród 18 zmiennych przyjętych do badania dodatni, statystycznie istotny wpływ na prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń miały cztery zmienne: dominująca klasa gleb, liczba środków trwałych w gospodarstwie rolnym, wystąpienie szkody w przeszłości oraz wysokość składki dobrowolnego ubezpieczenia rolnego.

Oszacowany model, przedstawiony w opracowaniu, charakteryzuje się dobrą jakością, o czym świadczą wykorzystane miary oceny jakości modelu, tj. współczynnik  $R^2_{zlicz}$ , test Hosmera-Lemenshowa oraz krzywa ROC i jej komponenty (pole pod krzywą i punkt odcięcia). Ponadto wykazuje także wysoką trafność klasyfikacji wynoszącą 70,98%.

Prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnego ubezpieczenia rolnego jest tym większe, im lepsze gleby dominują w gospodarstwie rolnym oraz im więcej środków trwałych było wykorzystywanych w działalności rolniczej. Istotną determinantą zwiększającą prawdopodobieństwo podjęcia decyzji o zakupie dobrowolnego ubezpieczenia rolnego jest również wystąpienie szkód w przeszłości. Większym prawdopodobieństwem posiadania ubezpieczeń charakteryzowały się gospodarstwa rolne, w których w przeszłości wystąpiły szkody spowodowane przez niekorzystne zjawiska atmosferyczne. Przeprowadzona analiza wykazała dodatkowo, że im niższa składka dobrowolnego ubezpieczenia, tym większe prawdopodobieństwo jego zakupu.

Uzyskane wyniki pozwalają na wysunięcie implikacji dla działań instytucji odpowiedzialnych za wprowadzanie i dystrybuowanie dobrowolnych ubezpieczeń

w rolnictwie. Niewątpliwie należałoby zwrócić większą uwagę na wdrażanie innowacji produktowych i procesowych, tak aby produkty ubezpieczeniowe w jak największym stopniu odpowiadały oczekiwaniom nabywców. Może to stanowić kluczowy element zwiększający popyt na dobrowolne ubezpieczenia w rolnictwie. Innym istotnym aspektem jest podejmowanie działań mających na celu zwiększenie powszechności ubezpieczeń w rolnictwie.

Ważna kwestia, która wyłania się po przeprowadzonej analizie, wskazuje, że dobrowolne ubezpieczenia w rolnictwie w dużej mierze wykupowane są przez określoną grupę właścicieli gospodarstw rolnych, np. posiadających większe zasoby środków trwałych czy też w większym stopniu narażonych na wystąpienie szkód powstałych w wyniku niekorzystnych zdarzeń atmosferycznych. Dla pozostałych rolników dostępne obecnie produkty ubezpieczeniowe są mało innowacyjne i raczej nie są ukierunkowane na wzmocnienie stabilności funkcjonowania gospodarstw rolnych lub są zbyt drogie w porównaniu do ryzyka, na jakie narażone są gospodarstwa rolne.

## Bibliografia

- Ahsan S.M., Ali A., Kurian J.N., *Toward a theory of agricultural insurance*, "American Journal of Agricultural Economics" 1987, Vol. 69(3).
- Bednarczyk T.H., Jańska A., *Innowacje produktowe i procesowe w obszarze ubezpieczeń majątkowych dla osób fizycznych*, „Annales UMCS. Sectio H” 2015, nr 4, DOI: <http://dx.doi.org/10.17951/h.2015.49.4.45>.
- Branstrand F., Wester F., *Factors affecting crop insurance decision: A survey among Swedish farmers*, Degree project/SLU, Department of Economics, No. 878, Uppsala 2014.
- Dobosz M., *Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004.
- Ellis E., *Farmers Willingness to pay for crop insurance: Evidence from Easter Ghana*, 2016, [http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder\\_id=0&dvs=1493596517162~491](http://digitool.library.mcgill.ca/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1493596517162~491) [dostęp: 20.03.2018].
- Enjolras G., Capitano F., Adinolfi F., *The demand for crop insurance: Combined approaches for France and Italy*, "Agricultural Economics Review" 2012, Vol. 13(1).
- Falola A., Ayinde A.E., Agboola B.O., *Willingness to take agricultural insurance by cocoa farmers in Nigeria*, "International Journal of Food and Agricultural Economics" 2013, Vol. 1(1).
- Gruszczyński M., Podgórska M. (red.), *Ekometria*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 1996.
- Hosmer D.W., Lemeshow S., May S., *Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data*, Wiley-Blackwell, London 2008, DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470258019>.
- Kurdyś-Kujawska A., *Factors affecting the possession on an insurance in farms of Middle Pomerania: Empirical verification*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu" 2016, nr 428.
- Kurdyś-Kujawska A., *Ocena funkcjonowania rynku dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie w latach 2002–2010*, „Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance. Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego” 2013.
- Kwadzo T.-M.G., Kuwornu J.K.M., Amadu I.S.B., *Food crop farmers' willingness to participate in market-based crop insurance scheme: Evidence from Ghana*, "Research in Applied Economics" 2013, Vol. 5(1).
- Long T.Q., Minh T.B., Manh N.C., Thanh V.T., *Farm households' willingness to pay for crop (micro) insurance in rural Vietnam: An investigation using contingent valuation method*, "EADN Working Paper" 2013, No. 64.

- Maddala G.S., *Introduction to Econometrics*, John Wiley & Sons, New York 2001.
- Makaudze E.M., Miranda M.J., *Catastrophic drought insurance based on the remotely sensed normalized difference vegetation index for smallholder farmers in Zimbabwe*, Contributed Paper Presented at the Joint 3<sup>rd</sup> African Association of Agricultural Economists (AAE) and 48<sup>th</sup> Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference 2010.
- Nyabochwa M.M.M., *Factors Influencing the Use of Agriculture Insurance as a Means for Enhancing Food Security in Kiambu County in Kenya*, 2015, [http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/90585/Nyabochwa\\_Factors%20influencing%20the%20use%20of%20agriculture%20insurance%20as%20a%20means%20for%20enhancing%20food%20security.pdf?sequence=1](http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/90585/Nyabochwa_Factors%20influencing%20the%20use%20of%20agriculture%20insurance%20as%20a%20means%20for%20enhancing%20food%20security.pdf?sequence=1) [dostęp: 10.03.2018].
- Sadati S.A., Ghobadi F.R., Sadati S.A., Mohamadi Y., Sharifi O., Asakereh A., *Survey of effective factors on adoption of crop insurance among farmers: A case study of Behbahan County*, "African Journal of Agricultural Research" 2010, Vol. 5(16).
- Smith V.H., Baquet A.E., *Insurance: Evidence from Montana Wheat Farms*, "American Journal Agricultural Economics" 1996, No. 1.
- Sompolska-Rzechuła A., Świtlyk M., *Czynniki wpływające na prawdopodobieństwo poprawy przychodów gospodarstw rolnych specjalizujących się w produkcji mleka*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2016, nr 4.
- Stanisz A., *Przystępny kurs z zastosowaniem Statistica PL na przykładach z medycyny*, t. 3, Statsoft, Kraków 2007.
- Tsikirayi C.M.R., Makoni E., Matiza J., *Analysis of the uptake of agricultural insurance services by the agricultural sector in Zimbabwe*, "Journal of International Business and Cultural Studies" 2013, No. 7.
- Wicka A. (red.), *Czynniki i możliwości ograniczania ryzyka w produkcji roślinnej poprzez ubezpieczenia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013.

### Determinants of Voluntary Insurance in Agriculture

Climate change is a serious threat to the safety of farms' income. One of the key instruments in ensuring stabilization of farmers' income is an agriculture insurance. The study aims to analyze determinants of joining the system of a voluntary agricultural insurance. The examination builds upon primary data collected by means of a questionnaire among 256 farmers in the Middle Pomerania region. Logistic regression was employed to test an impact of 18 quantitative and qualitative variables on the probability to join the voluntary agricultural insurance. The results show that the probability of agricultural insurance being used is positively influenced by (a) (higher) class of soil in a farm, (b) (larger) volume of the farm's fixed assets, (c) occurrence of past damage and (d) (lower) cost of the voluntary insurance.

### Determinanty wykorzystania dobrowolnych ubezpieczeń w rolnictwie

Postępujące zmiany klimatyczne stanowią poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa dochodów gospodarstw rolnych. Jednym z instrumentów mogących zapewnić stabilizację dochodów w rolnictwie jest ubezpieczenie. Celem badania było określenie czynników determinujących prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń rolnych. Badania przeprowadzono na grupie 256 rolników z regionu Pomorza Środkowego. Dane zostały zebrane przy wykorzystaniu kwestionariusza ankiety. Do zbadania wpływu wybranych czynników na prawdopodobieństwo posiadania dobrowolnych ubezpieczeń wykorzystano regresję logistyczną. Zestaw potencjalnych cech diagnostycznych stanowiło 18 zmiennych o charakterze jakościowym i ilościowym. Po dokonaniu formalnej selekcji cech, za pomocą regresji krokowej w tył, otrzymano cztery cechy, które mają statystycznie istotny oraz pozytywny wpływ na prawdopodobieństwo zawarcia umowy dobrowolnego ubezpieczenia rolnego. Są to: dominująca klasa gleb w gospodarstwie rolnym, zasoby środków trwałych gospodarstwa rolnego, wystąpienie szkody w przeszłości i wysokość składki dobrowolnego ubezpieczenia.