

WPLYW INWESTYCJI W GOSPODARSTWACH ROLNYCH NA POPRAWĘ BEZPIECZEŃSTWA ROLNIKÓW

Łukasz Kuta

Institut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. Sytuacja ekonomiczna polskich gospodarstw rolnych po akcesji do Unii Europejskiej ulega systematycznej poprawie. Z uwagi na dostępność dodatkowego źródła finansowania rolnicy rozpoczęli wdrażanie nowocześniejszych technologii i maszyn w procesie produkcji rolniczej. Pozytywnym efektem tych zmian pośrednio jest wzrost poziomu bezpieczeństwa pracy wyrażony malejącą liczbą wypadków na wsi. W celu dokładniejszej analizy tego zjawiska przeprowadzono badania ankietowe na losowej próbie 180 gospodarstw rolnych w województwie łódzkim oraz dolnośląskim. Kwestionariusz składał się z pytań otwartych oraz zamkniętych, odnoszących się do oceny poziomu bezpieczeństwa pracy rolników w powiązaniu z ich aktywnością inwestycyjną jako jednym z kilku czynników zmniejszających ryzyko wypadkowe. Jak wynika z badań, głównym celem inwestycyjnym rolników była modernizacja infrastruktury technicznej oraz poprawa poziomu bezpieczeństwa pracy. Wśród zakupionych maszyn dominowały: ciągniki rolnicze, opryskiwacze oraz przyczepy rolnicze. Stwierdzono w obydwu gospodarstwach, że wartość zrealizowanych inwestycji w latach 2006-2012 jest odwrotnie proporcjonalna do liczby zarejestrowanych wypadków w gospodarstwach rolnych. Zaproponowane formuły matematyczne opracowane na podstawie zgromadzonych danych wykazują, że spadek liczby wypadków w gospodarstwach rolnych determinowany jest w znacznym stopniu właśnie przez zrealizowane inwestycje.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo pracy, inwestycja, gospodarstwo rolne, ryzyko zawodowe, wypadek w rolnictwie

Wprowadzenie

Rolnictwo jest działem gospodarki, w którym co roku rejestruje się wysoką liczbę wypadków związanych z prowadzeniem gospodarstwa rolnego. Wypadkowość w rolniczym środowisku pracy determinowana jest między innymi stanem technicznym maszyn i urządzeń wykorzystywanych w codziennej pracy, wiedzą oraz umiejętnościami rolników w ich obsłudze.

Szeroki zakres prac rolniczych oraz pozarolniczych, jakie są podejmowane w codziennej działalności, generuje szereg zagrożeń dla zdrowia i życia osób zaangażowanych w prowadzenie gospodarstwa rolnego. Dodatkowo nieuwaga i brak kompetencji przy

wykonywaniu wielu czynności przyczyniają się do wzrostu skali wypadkowości nie tylko wśród rolników, ale także ich dzieci (Puślecki, 2006).

Według Cieża i in. (1999) najistotniejsze przyczyny wypadków w rolniczym środowisku pracy to: niewłaściwy sposób wykonywania czynności, nieuwaga, pośpiech, przemęczenie, zła organizacja pracy, lekceważenie występujących zagrożeń, zły stan techniczny maszyn i urządzeń, a także trudna sytuacja finansowa gospodarstw.

Jednym z nierozłącznych pojęć związanych z wypadkowością jest ryzyko. Definiowane jest jako prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty materialne oraz wywołujące niekorzystne skutki zdrowotne wśród pracowników. Wysoki poziom ryzyka utraty zdrowia i życia potęgowany jest koniecznością jednoczesnej obsługi skomplikowanych maszyn i urządzeń rolniczych oraz obsługi zwierząt gospodarskich w powiązaniu z bezpośrednim kontaktem z czynnikami biologicznymi i chemicznymi, narażeniem na hałas oraz drgania mechaniczne. Istotne znaczenie mają także warunki, w jakich proces pracy jest wykonywany, oraz stan techniczny wykorzystywanego sprzętu (Romanowska-Słomka i in., 2006).

W ostatnich latach całkowita liczba wypadków w rolnictwie zmniejsza się. Wynika to przede wszystkim z konsekwentnego udoskonalania parku maszynowego gospodarstw rolnych, co przekłada się na bezpieczniejszą pracę. Nowoczesne ciągniki, maszyny rolnicze, to tylko niektóre z przejawów szeroko pojętego postępu na polskiej wsi. Przesłanki te prowadzą do poprawy bezpieczeństwa pracy rolników oraz do zmniejszenia ryzyka wystąpienia nieoczekiwane wypadku. Nowoczesne rozwiązania technologiczne w znaczny sposób zwiększają ergonomiczność stanowisk pracy rolników, redukując przy tym ich negatywny wpływ na zdrowie rolnika (Juliszewski, 2007).

Dzięki wsparciu z Unii Europejskiej 53 tysiące gospodarstw rolnych doposażyło posiadany park maszynowy o nowy ciągnik rolniczy. Najmniej zakupiono specjalistycznych urządzeń do produkcji zwierzęcej (Kowalski, 2010; Wójcicki, 2009).

Cel i metodyka badań

Celem badań przedstawionych w niniejszej pracy było wykazanie wpływu zrealizowanych inwestycji w gospodarstwach rolnych w latach 2006-2012 na poziom bezpieczeństwa pracy mierzonego liczbą wypadków. Badania miały formę ankiety, którą przeprowadzono bezpośrednio w 180 gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą. Wśród respondentów rolnicy stanowili 95% populacji, pozostała część to mieszkańcy wsi, którzy posiadali mniej niż 1 ha użytków rolnych. Zakres terytorialny badań obejmował miejscowości położone w województwach dolnośląskim oraz łódzkim. Kwestionariusz składał się z 14 pytań „otwartych” oraz 10 „zamkniętych”, zaś w końcowej części znajdowała się „metryczka”,

w której rolnicy opisywali między innymi: kierunek produkcji rolniczej, wielkość gospodarstwa, a także wprowadzali podstawowe dane osobowe. Dobór próby miał charakter losowy. Ankieta pozwoliła oszacować przybliżony poziom inwestycji, jaki poczynili rolnicy na przełomie lat 2006-2012, oraz odnieść te wyniki do ilości wypadków rolniczych, jakie zarejestrowano na obszarze badanych województw dla założonego okresu czasu.

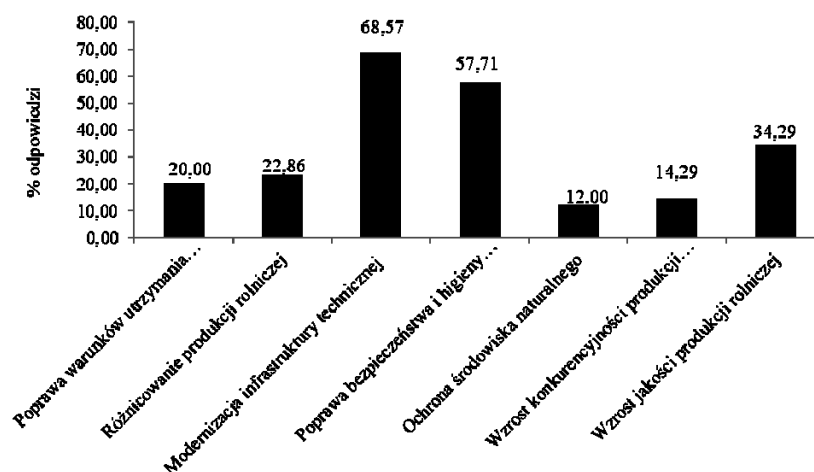
Celem pośrednim badań było opracowanie korelacji pomiędzy wartością zrealizowanych inwestycji a poziomem wypadków w latach 2006-2012.

Finalnym etapem badań było opracowanie statystyczne wyników oraz sformułowanie odpowiednich wniosków. Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, ustalono liczbę wypadków w województwie łódzkim oraz dolnośląskim. Otrzymane zależności opisano za pomocą funkcji korelacji i odpowiednich linii trendu. Przeciętna wartość inwestycji gospodarstw rolnych ustalona została na podstawie cen rynkowych i ilości zakupionych maszyn oraz podzielona przez odpowiednią liczbę badanych gospodarstw. Znamienny jest także fakt, że – obok zrealizowanych inwestycji w gospodarstwach rolnych – na spadek wypadkowości w rolnictwie wpływ miała coraz większa dostępność szkoleń i warsztatów organizowanych na rzecz poprawy bezpieczeństwa na wsiach.

Wyniki badań i ich analiza

Gospodarstwa rolne, w których przeprowadzono badania, charakteryzowały się zróżnicowaną powierzchnią upraw. W większości z nich zaobserwowano kilka nowych maszyn i urządzeń zakupionych w ostatnich kilku latach. Skala tego zjawiska była uzależniona w głównej mierze od wielkości gospodarstwa oraz specjalizacji rolniczej. Najwyższy odsetek produkcji rolniczej obejmował uprawę zbóż zarówno na cele paszowe, jak i sprzedażowe – 48% respondentów. Chów bydła mlecznego prowadzono w co piątym gospodarstwie, natomiast trzody chlewnej stanowił 16% wszystkich badanych obiektów rolniczych. Z uwagi na różnorodność prac związanych ze specjalizacją gospodarstw, środowisko pracy oraz używane maszyny wskazać można na szereg potencjalnych czynników prowadzących do powstania wypadku przy pracy rolniczej.

Niezwykle istotnym tutaj założeniem była szansa na podwyższenie poziomu bezpieczeństwa pracy w rolnictwie, a także w aspekcie regionalnym – troska o środowisko naturalne. Kierując się wymienionymi powyżej przesłankami, dokonano analizy głównych celów inwestycyjnych badanych gospodarstw rolnych (rys. 1). Jak się okazało, otrzymane wyniki zbieżne były z założeniami projektu unijnego, ponieważ w przypadku 68% gospodarstw rolnych głównym motywem inwestycyjnym była modernizacja infrastruktury technicznej. To, jak bardzo pojęcie poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy jest istotne w środowisku wiejskim, potwierdzają wyniki analizy. Dla 57% rolników to właśnie ten aspekt miał kluczowe znaczenie podczas planowania zakupu nowych maszyn i urządzeń. W dalszej kolejności za cel przyjęto zamiar podwyższenia jakości produkcji rolniczej a jednocześnie – wzrost jej konkurencyjności. Z uzyskanych danych wynika, że jedynie 12% gospodarstw rolnych przestrzegało zasad ochrony środowiska naturalnego, a w co piątym z nich celem przewodnim przeprowadzanych zmian była troska o dobrostan zwierząt gospodarskich.

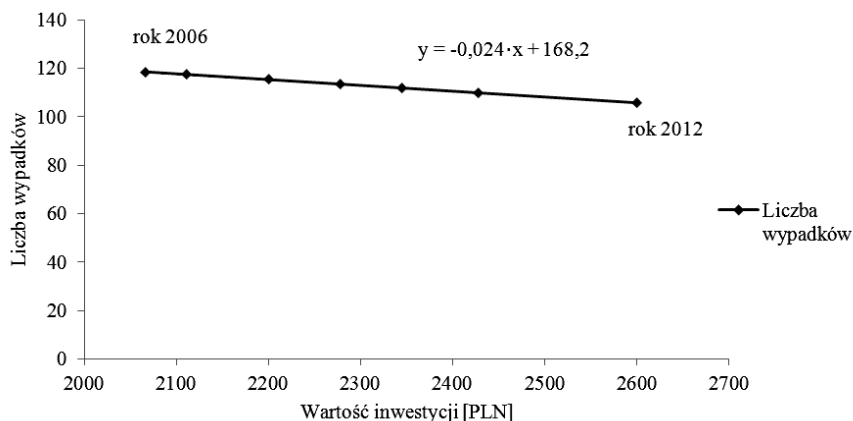


Rysunek 1. Cele realizacji inwestycji w badanych gospodarstwach rolnych
 Figure 1. Objectives of investment implementation in the researched farms

Największą grupę nowo zakupionych maszyn rolniczych w Polsce w latach 2004-2011 stanowiły te z przeznaczeniem do produkcji roślinnej – ok. 176 tys. Inwestowano również w wyposażenie dodatkowe maszyn i urządzeń w gospodarstwach rolnych – 113 tys. sztuk.

Jako wysoko wydajne i energooszczędne, środki pracy są jednocześnie gwarancją poprawy bezpieczeństwa gospodarstw rolnych, ponieważ spełniają wszelkie normy ergonomiczne. Dodatkowo odpowiednia wiedza i umiejętności osób obsługujących ten sprzęt w znaczny sposób minimalizują ryzyko wystąpienia wypadku. Z badań wynika wyraźnie, iż najwięcej inwestycji poczyniono w grupie obszarowej do 100 ha użytków rolnych, stanowiły one ponad 70% wszystkich zakupów. Najmniej nowego sprzętu odnotowano w wielkoobszarowych gospodarstwach rolnych, jednak wartość tych zakupów była zdecydowanie najwyższa w porównaniu do innych.

Biorąc pod uwagę istotne znaczenie poziomu bezpieczeństwa dla rolników podczas prowadzenia gospodarstwa rolnego (rys. 1), dokonano analizy inwestycji w nowe maszyny i urządzenia oraz dokonano oceny ich wpływu na poprawę poziomu bezpieczeństwa. Dane te zestawiono z liczbą wypadków w województwie dolnośląskim oraz łódzkim. W wyniku analiz zaobserwowano, że wraz z udoskonalaniem parku maszynowego gospodarstw rolnych wzrastał poziom bezpieczeństwa. W województwie dolnośląskim w 2006 roku zarejestrowano 123 wypadki z udziałem rolników i ich rodzin wywołanych przez niesprawne maszyny i urządzenia rolnicze, podczas gdy w roku 2012 – 90 takich zdarzeń. Podobną tendencją charakteryzowała się liczba wypadków spowodowanych przez rolnicze środki transportu, będące w ruchu. Na rysunku 2 przedstawiona została funkcja zależności pomiędzy liczbą wypadków w rolniczym środowisku pracy a przeciętną wartością zrealizowanych inwestycji przypadających na jedno gospodarstwo rolne w województwie dolnośląskim w latach 2006-2012. Wartości zmiennych w modelu i przebieg funkcji wskazują na ujemną korelację pomiędzy analizowanymi zmiennymi.



Rysunek 2. Zależność pomiędzy przeciętną wartością zrealizowanych inwestycji przypadających na jedno gospodarstwo rolne a liczbą wypadków w województwie dolnośląskim w latach 2006-2012

Figure 2. Relation between the average value of the implemented investments per one farm and the number of accidents in Dolnośląskie Voivodeship in 2006-2012

Oszacowany na podstawie klasycznej metody najmniejszych kwadratów model można zapisać równaniem:

$$y = -0,024 \cdot x + 168,2 \quad (1)$$

gdzie:

- x – przeciętna wartość inwestycji w jednym gospodarstwie w danym roku (PLN),
- y – całkowita liczba wypadków.

Błąd standardowy oceny parametru stojącego przy zmiennej x wynosi 0,022 (PLN), natomiast dla wyrazu wolnego kształtuje się na poziomie 55,11.

Następnie wyznaczono wariancję resztową S_e^2 według wzoru (2), która w tym przypadku wyniosła 54.

$$S_e^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{N - k} \quad (2)$$

gdzie:

- N – liczba obserwacji,
- k – liczba szacowanych parametrów modelu.

W celu oszacowania przeciętnego błędu bezwzględnego, jaki będzie popełniany podczas posługiwania się równaniem (1), wyznaczono standardowe odchylenie reszt modelu S_e w oparciu o wzór (3). W tym przypadku wyniosło ono 7,34 (liczba wypadków).

$$S_e = \sqrt{S_e^2} \quad (3)$$

Błąd względny oszacowanego równania wyznaczony na podstawie współczynnika zmienności resztowej – wzór (4) – wyniósł 6,77%. Wartość V_e jest stosunkowo niska, dlatego model jest dopuszczalny.

$$V_e = \frac{S_e}{y} \cdot 100\% \quad (4)$$

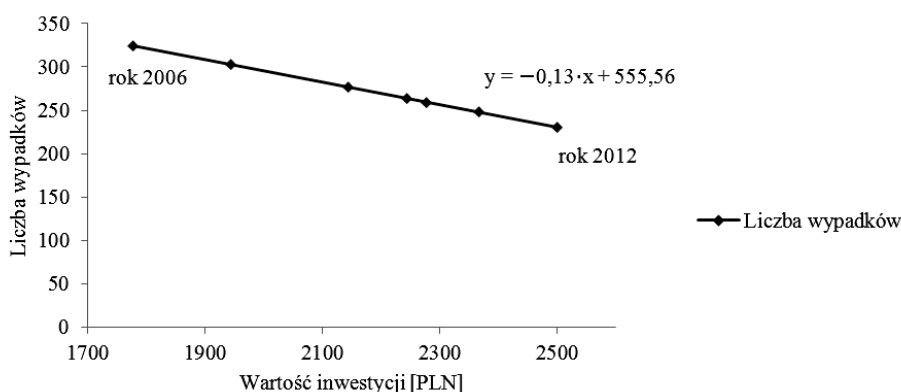
Zbliżoną tendencję zaobserwowano również w województwie łódzkim. Na rysunku 3 przedstawiono zależność pomiędzy wartością inwestycji a liczbą wypadków w badanym województwie. Wynika stąd, że wraz ze wzrostem wartości inwestycji z roku na rok zmniejszała się liczba wypadków w rolniczym środowisku pracy. Zależność przedstawiona powyżej może zostać opisana równaniem 5 uzyskanym poprzez wykorzystanie klasycznej metody najmniejszych kwadratów:

$$y = -0,13 \cdot x + 555,56 \quad (5)$$

gdzie:

- x – przeciętna wartość inwestycji w jednym gospodarstwie w danym roku (PLN)
- y – całkowita liczba wypadków w kolejnych latach

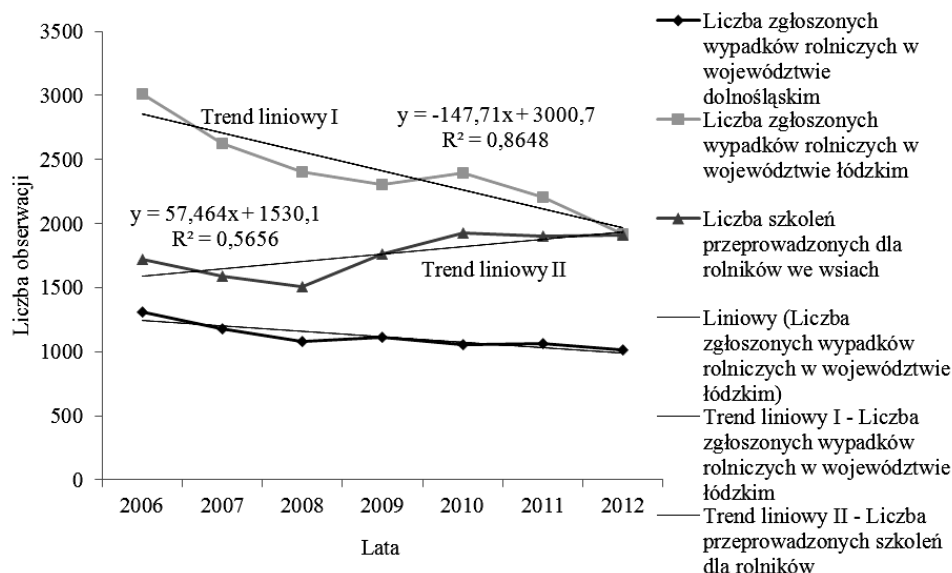
Błąd standardowy oceny parametru przy zmiennej x wyniósł 0,02 (PLN), zaś dla wyrazu wolnego błąd taki oszacowany został na poziomie 64,66.



Rysunek 3. Zależność pomiędzy przeciętną wartością zrealizowanych inwestycji przypadających na jedno gospodarstwo rolne a liczbą zgłoszonych wypadków w województwie łódzkim w latach 2006-2012

Figure 3. Relation between the average value of the implemented investments per one farm and the number of reported accidents in Łódzkie Voivodeship in 2006-2012

Z opracowania statystycznego, na podstawie wzorów (2) i (3) wynika, że przeciętny błąd bezwzględny S_e równania wynosi 38 wypadków. Błąd względny zaś, oszacowany na podstawie wzoru (4), wyniósł 15%, zatem model taki jest dopuszczalny.



Rysunek 4. Przebieg niezależnej linii trendu dla liczby przeprowadzonych szkoleń dla rolników w latach 2005-2012 oraz dla liczby zgłoszonych wypadków w województwie łódzkim oraz dolnośląskim w badanym okresie

Figure 4. The course of the independent trend line for the number of trainings for farmers in 2005-2012 and the number of reported accidents in Łódzkie and Dolnośląskie Voivodeship in the researched period

Zestawiono także liczbę przeprowadzonych szkoleń w kolejnych latach w skali kraju z liczbą wypadków rolniczych z udziałem maszyn i urządzeń dla województwa dolnośląskiego oraz łódzkiego. Z rysunku 4 wynika, iż od roku 2006 wzrastała ogólna liczba szkoleń skierowanych dla rolników. Jednocześnie zaś, jak przedstawiają niezależne linie trendu, zmniejszała się liczba wypadków w badanych województwach. Obok inwestycji w nowy sprzęt rolniczy, to właśnie dostateczny zasób wiedzy i odpowiednie kwalifikacje rolników w głównej mierze determinują coraz bardziej zadawalający stan polskiego rolnictwa.

Przedstawiono również dynamikę zmian wartości inwestycji w poszczególnych województwach z liczbą notowanych wypadków. Z tabeli 1 wynika, że w stosunku do roku bazowego (2006) nastąpił wyraźny wartościowy wzrost inwestycji w regionie łódzkim, ponieważ był o 40% wyższy od inwestycji poczynionych w roku bazowym. W efekcie przyczyniło się to do spadku liczby wypadków o blisko 8% w tym samym czasie. W województwie dolnośląskim również zauważono wyraźny spadek liczby wypadków o 26% przy jednoczesnym wzroście przeciętnej skali inwestycji gospodarstw o 25%.

Tabela 1

Dynamika procentowa zmian ilości inwestycji i wypadków w kolejnych latach (rok 2006=100)

Tabela 1

Percentage dynamics of the changes of the investments and accidents number in the following years (year 2006=100)

Lata	Województwo łódzkie		Województwo dolnośląskie	
	Inwestycje %	Wypadki %	Inwestycje %	Wypadki %
2007	9,38	-5,92	6,45	-20,33
2008	20,63	-0,70	10,22	-17,89
2009	28,13	-21,13	17,47	10,57
2010	33,13	8,48	2,15	-6,50
2011	26,25	-7,82	13,44	-22,76
2012	40,63	-8,48	25,81	-26,83

Analizując strukturę zakupionego sprzętu rolniczego w badanych obiektach należy określić, że najczęściej zaopatrywano gospodarstwa rolne w nowy ciągnik rolniczy (15%), odpowiednio wyposażony w moc z przedziału 47-150 KM. Częstym celem zakupowym były również opryskiwacze zarówno zawieszane, jak i ciągnane (12%) oraz adekwatne do potrzeb przyczepy rolnicze (12%).

Nowoczesne opryskiwacze z uwagi na możliwość monitoringu wykonania zabiegu i regulacji położenia lanc z kabiny operatora bardzo często są obiektem zakupowym rolników. Dodatkowo zamocowany podest kontrolny z barierką oraz zbiornik z czystą wodą pozytywnie wpływają na komfort i bezpieczeństwo pracy osób wykonujących zabiegi chemiczne.

Podsumowanie

Rolnictwo jest działem gospodarki, w którym co roku rejestruje się najwięcej wypadków przy pracy. Szeroki zakres prac rolniczych oraz dostępność różnego rodzaju maszyn i urządzeń, często niesprawnych technicznie, podwyższają poziom ryzyka wypadku. Na przykładzie przeanalizowanych gospodarstw rolnych w regionie łódzkim oraz dolnośląskim stwierdzono, że sukcesywnie dokonuje się inwestycji związanych z wymianą przestarzałego parku maszynowego na nowy i bardziej bezpieczny dla rolników. Najwyższy odsetek badanych rolników dokonał zakupu nowych ciągników, opryskiwaczy oraz przyczep, które miały usprawnić funkcjonowanie gospodarstwa rolnego. Jak wynika z analiz, w ostatnich latach spada systematycznie liczba wypadków przy pracy rolniczej, między innymi w wyniku użytkowania nowocześniejszych maszyn i urządzeń.

Na poprawę bezpieczeństwa w środowisku rolniczym wpływ ma także podniesienie świadomości i wiedzy rolników poprzez szkolenia i warsztaty uwzględniające skutki nie-

prawidłowej obsługi maszyn i urządzeń. Jednocześnie wejście Polski do Unii Europejskiej dało możliwość dodatkowego finansowania inwestycji z opracowanych w tym celu programów strategicznych. Nowocześniejszy park maszynowy w znacznej mierze ułatwia pracę rolnikom, wpływa na ograniczenie liczby wypadków w rolnictwie, a także przyczynia się do osiągnięcia lepszych wyników ekonomicznych gospodarstw rolnych.

Literatura

- Cieź, J.; Łuczycza, D.; Szewczyk, A. (1999). *Zagrożenia wypadkowe w gospodarstwach rolnych*. Materiały szkoleniowe + Lista kontrolna bhp, CIOP.
- Golka, W.; Wójcicki, Z. (2009). Ocena działalności rozwojowych gospodarstw rodzinnych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1, 35-42.
- Juliszewski, T. (2007). Postęp techniczny w rolnictwie a bezpieczeństwo pracy. *Czasopismo „Atest”*, 11, 21-23.
- Kowalski, J.; Mandowska, A.; Nowak, M. (2010). Wyposażenie techniczne gospodarstw a uzyskana pomoc z funduszy Unii Europejskiej. *Inżynieria Rolnicza*, 5, 81-87.
- Pawlak, J. (2012). Zakupy ciągników rolniczych w Polsce w ujęciu regionalnym. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 3(77), 35-37.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (2011). *Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013*. Warszawa. Maszynopis.
- Puślecki, D. (2006). Zjawisko wypadkowości w rolnictwie. *Zeszyty Naukowe SERiA*, 4, 291-298.
- Roczniki statystyczne rolnictwa i obszarów wiejskich 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012*. Warszawa, GUS.
- Romanowska-Słomka, I.; Cieź, K. (2006). Ryzyko zawodowe rolnika dla wybranych zagrożeń. *Inżynieria Rolnicza*, 4/2, 60-65.
- Wasilewska, A. (2009). Teoretyczne uwarunkowania procesu modernizacji gospodarstw rolniczych. *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 75, 211-213.
- Waszkiewicz, Cz. (2008). Rynek ciągników i przyczep rolniczych w Polsce w latach 2001-2007. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 4, 5-6.
- Wójcicki, Z. (2009). Potrzeby i możliwości inwestycyjne rozwojowych gospodarstw rodzinnych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 3, 5-12.

IMPACT OF INVESTMENTS IN AGRICULTURAL FARMS ON THE IMPROVEMENT OF FARMERS' SAFETY

Abstract. Economic situation of Polish farms upon accession to the European Union is subject to systematic improvement. Due to availability of additional sources of funding, farmers have started implementation of the most modern technologies and machines in the agricultural production processes. Increase of the work safety level expressed with a decreasing number of accidents in the country is indirectly a positive effect of these changes. In order to carry out more precise analysis of this phenomenon, questionnaire research was performed on the randomly selected group of 180 agricultural farms in Łódzkie and Dolnośląskie Voivodeship. The questionnaire was composed of open and closed questions referring to the assessment of the safety level of farmers' work in relation to their investment activity as one of several factors which decrease the accident risk. According to the research, the main investment purpose of farmers was modernization of technical infrastructure and improvement of the safety level of labour. Tractors, sprayers and trailers prevailed among the most frequently purchased machines. In both farms, it was found out that the value of the implemented investments in 2006-2012 is inversely proportional to the number of accidents registered in agricultural farms. Suggested mathematical formulas developed based on the collected data prove that the decrease in the number of accidents in agricultural farms is considerably determined by the implemented investments.

Key words: labour safety, investment, agricultural farm, professional risk, accident in agriculture

Adres do korespondencji:

Lukasz Kuta; e-mail: lukasz.kuta@up.wroc.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 37/41
51-630 Wrocław