

Ocena ryzyka wypadku przy pracy rolniczej z wykorzystaniem modelu FMEA

Sebastian Barszowski

Abstrakt

Artykuł przedstawia nową metodę oceny ryzyka wypadku przy pracy z wykorzystaniem modelu Analizy Rodzajów i Skutków Możliwych Błędów (ang. *Failure Mode and Effects Analysis*, FMEA). Jego głównym celem jest weryfikacja możliwości zastosowania modelu FMEA do pomiaru ryzyka wypadku przy pracy rolniczej i przedsięwzięcia działań zmierzających do wyeliminowania tego ryzyka. Model ten jest najczęściej stosowany w zarządzaniu jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Pozwala on monitorować i eliminować ryzyko występowania błędów produkcyjnych.

Nieobecność pracownika, konieczność jego zastąpienia oraz wydatki na koszty leczenia i rehabilitacji powodują straty finansowe. Wskutek wypadków mogą występować także straty wynikające z uszkodzenia maszyn i urządzeń, a w przypadkach naruszenia przepisów prawa istnieje możliwość nałożenia kar administracyjnych. Działania profilaktyczne, których celem jest eliminacja wypadków przy pracy rolniczej, powinny być prowadzone w sposób ciągły i monitorowane.

Autor weryfikując założenie, że model FMEA można zastosować w zarządzaniu ryzykiem przy pracy rolniczej, posłużył się statystykami wypadków dotyczącymi wypadków przy pracy oraz badaniem ankietowym w gospodarstwie dotyczącym zagrożeń wynikających z pracy w gospodarstwie rolnym i zdarzeń, które mogą z niej wynikać.

Badanie przyczyn wypadków oraz zagrożeń omawianą metodą wskazuje, że największe zagrożenie wiąże się z: uderzeniem, przygnieceniem przez materiały i przedmioty transportowane mechanicznie, przejechaniem, uderzeniem i pochwyceniem przez środek transportu w ruchu, pochwyceniem i uderzeniem przez części ruchome maszyn oraz urządzeń, a także pożarem, wybuchem i porażeniem prądem elektrycznym z powodu pracy w pobliżu linii energetycznych.

Słowa kluczowe: Analiza Rodzajów i Skutków Możliwych Błędów, ryzyko wypadku przy pracy rolnej, zarządzanie ryzykiem wypadku.

Sebastian Barszowski, mgr, Van Ameyde Polska Sp. z o.o.

Wypadki przy pracy w produkcji rolniczej

Rolnictwo jest sektorem gospodarki, w którym najczęściej dochodzi do wypadków przy pracy¹. Wykorzystywane w działalności rolnej maszyny i chemikalia oraz produkcja zwierzęca powodują, że nie można trwale wyeliminować wszystkich czynników powodujących zagrożenie. Definicja wypadku przy pracy w gospodarstwie rolnym została wskazana w ustawie z 20 grudnia 1990 roku o ubezpieczeniu społecznym rolników. Zgodnie z art. 11 tej ustawy, za „wypadek przy pracy rolniczej uważa się nagle zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną, które nastąpiło podczas wykonywania czynności związanych z prowadzeniem działalności rolniczej albo pozostających w związku z wykonywaniem tych czynności:

- 1) na terenie gospodarstwa rolnego, które ubezpieczony prowadzi lub w którym stale pracuje, albo na terenie gospodarstwa domowego bezpośrednio związanego z tym gospodarstwem rolnym lub
- 2) w drodze ubezpieczonego z mieszkania do gospodarstwa rolnego, o którym mowa w pkt 1, albo w drodze powrotnej lub
- 3) podczas wykonywania poza terenem gospodarstwa rolnego, o którym mowa w pkt 1, zwykłych czynności związanych z prowadzeniem działalności rolniczej albo w związku z wykonywaniem tych czynności lub
- 4) w drodze do miejsca wykonywania czynności, o których mowa w pkt 3, albo w drodze powrotnej”².

Warto zwrócić uwagę, że ustawodawca nie każdy wypadek osoby ubezpieczonej w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS, Kasa) traktuje jako wypadek przy pracy rolniczej. Zgodnie z przepisami, wypadek przy pracy rolniczej zachodzi wyłącznie wtedy, gdy zdarzenie jest związane z czynnościami faktycznie wykonywanymi w związku z produkcją rolniczą (np. orką, obsługą zwierząt), a nie z czynnościami życia codziennego (np. gotowaniem obiadu dla rodziny).

Zgodnie z dostępnymi informacjami w 2024 roku zgłoszono do KRUS 9 930 wypadków i wypłacono 7 835 jednorazowych odszkodowań z tytułu uszczerbku na zdrowiu lub śmierci wskutek wypadku przy pracy rolniczej³. Przytoczone statystyki, w porównaniu z latami wcześniejszymi, wskazują na poprawę bezpieczeństwa prac związanych z produkcją rolniczą, jednak liczba wypadków nadal pozostaje wysoka.

1. A. Chmarycz, *Pojęcie wypadku przy pracy rolniczej*, „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2018, nr 7, s. 6.
2. Ustawa z dnia 20 grudnia 1990 o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz. U. 1991 nr 7 poz. 24.
3. KRUS, *Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działania prewencyjne KRUS w 2022 roku*, Warszawa 2023, <https://www.gov.pl/web/krus/wypadki-przy-pracy-rolniczej>, dostęp 8.12.2025.

Ocena ryzyka wypadku przy pracy rolniczej z wykorzystaniem modelu FMEA

W literaturze wskazuje się, że na przestrzeni ostatnich lat wypadki spowodowane są przez następujące zdarzenia:

- upadek osób;
- pochwycenie, uderzenie przez ruchome części maszyn i urządzeń;
- uderzenie, przygnięcie bądź pogryzienie przez zwierzęta;
- inne zdarzenia⁴.

Ze struktury wypadków zgłoszonych do KRUS w 2024 roku (przedstawionej w tabeli 1), wynika, że upadki osób stanowią ponad połowę wszystkich zgłoszonych zdarzeń. Są to zarówno poślizgnięcia, do których dochodzi na poziomie gruntu, jak i upadki z wysokości, maszyn rolniczych, drzew, strychów etc. Poważny problem stanowią wypadki z udziałem zwierząt, które z natury mogą być nieprzewidywalne i w reakcji na niektóre bodźce mogą wpadać w panikę lub zachowywać się agresywnie. Jako przyczynę tego typu wypadków wskazuje się niewłaściwą ich obsługę, działanie z zaskoczenia i podchodzenie inwentarza żywego od tyłu. Wypadki związane z pochwyceniem i uderzeniem przez części ruchome maszyn stanowią mniej więcej jedną dziesiątą wszystkich wypadków. Są one najczęściej związane z niewłaściwym zabezpieczeniem maszyn rolniczych podczas pracy, brakiem odpowiednich osłon oraz niewłaściwym posługiwaniem się narzędziami przez operatorów i przemieszczaniem kończyn w strefach zagrożenia.

Tabela 1. Struktura wypadków według grup wypadkowych w 2024 roku

Rodzaj zdarzenia	Ilość	Udział procentowy
Upadek osób	4 087	52,2%
Upadek przedmiotów	512	6,5%
Zetknięcie się z ostrymi narzędziami ręcznymi i innymi ostrymi przedmiotami	329	4,2%
Uderzenie, przygnięcie przez materiały i przedmioty transportowane mechanicznie	168	2,1%
Przejechanie, uderzenie, pochwycenie przez środek transportu w ruchu	91	1,2%
Pochwycenie i uderzenie przez części ruchome maszyn i urządzeń	817	10,4%
Uderzenie, przygnięcie, pogryzienie przez zwierzęta	940	12%
Pożar, wybuch, działanie sił przyrody	46	0,6%
Nagłe zachorowania	106	1,4%
Działanie skrajnych temperatur	41	0,5%
Działania materiałów szkodliwych	13	0,2%
Inne	685	8,7%

Źródło: KRUS, *Komunikat o wypadkach przy pracy i chorobach zawodowych rolników w 2024 r.*, Warszawa 2025.

4. W. Gaweł, I. Maczewska-Borny, M. Poławska, *Wypadki w gospodarstwach rolnych. Analiza przypadków*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2024, nr 2(82), s. 340.

Poprawa bezpieczeństwa pracy w rolnictwie z pewnością związana jest z modernizacją parku maszynowego, wprowadzeniem nowych metod produkcji, profesjonalizacji organizacji pracy⁵. Metod zapobiegania wypadkom przy pracy jest bardzo wiele: nadzór, popularyzowanie dobrych praktyk i wiedzy poprzez szkolenia oraz modernizacja infrastruktury gospodarstw. Jednak stosowanie nowoczesnych technologii ma swoje granice i nawet najlepsze zaplecze techniczne nie uchroni przed niektórymi rodzajami zdarzeń, zwłaszcza takimi, które wynikają z błędu lub zaniedbania ludzkiego. W literaturze można znaleźć różne propozycje prewencji. KRUS realizuje działania prewencyjne między innymi poprzez edukację i upowszechnianie zasad ochrony zdrowia oraz życia, oddziaływanie na rzecz właściwej produkcji i dystrybucji środków stosowanych w rolnictwie, sprzętu i odzieży ochronnej, a także informowanie rolników o metodach zapobiegania chorobom zawodowym. Działania te obejmują również zapoznanie rolników z zasadami postępowania w razie wypadku, podstawami udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej oraz inicjatywy ukierunkowane na likwidację zagrożeń poprzez popularyzowanie:

- stosowania ochron pracy;
- poprawy stanu nawierzchni podwórzy i ciągów komunikacyjnych w gospodarstwach;
- korzystania podczas pracy na wysokości z podestów i drabin posiadających zabezpieczenie przed przechyłem i osunięciem;
- likwidowania progów i uskoków w budynkach oraz przejściach;
- prawidłowego sposobu wchodzenia na maszyny rolnicze i schodzenia z nich;
- dbania o wyposażenie maszyn i urządzeń w osłony i zabezpieczenia ich ruchomych elementów;
- zapoznawania się z instrukcjami obsługi stosowanych maszyn i urządzeń;
- zasad wyłączania napędu maszyn i urządzeń podczas wykonywania ich napraw i regulacji;
- prawidłowego zabezpieczania maszyn, urządzeń i narzędzi zarówno w trakcie postoju, jak i w ruchu;
- zasad bezpiecznego pozyskiwania drewna na potrzeby gospodarstwa rolnego;
- bezpiecznego agregowania maszyn i urządzeń rolniczych;
- konieczności zapewnienia zwierzętom dobrostanu i odpowiedniego traktowania, a także poznania ich fizjologii i naturalnych zachowań;
- dbałości o stan psychofizyczny rolnika poprzez promowanie zdrowego stylu życia, profilaktyki i diagnostyki chorób, prawidłowej organizacji pracy, m.in.

5. Ł. Kuta, *Wpływ inwestycji w gospodarstwach rolnych na poprawę bezpieczeństwa rolników*, „Inżynieria Rolnicza” 2013, z. 3(145), t. 1, s. 198–199.

przeciwdziałanie spiętrzeniu prac i przemęczeniu, a także sposobów zapobiegania przeciążeniom układu ruchu⁶.

P. Lundqvist⁷ sugeruje skupienie się na działaniach edukacyjnych, wspieraniu i motywowaniu rolników do bezpieczniejszej pracy oraz stosowanie środków zapobiegających urazom w ich gospodarstwach. Z kolei A. Groborz⁸ wyróżnia takie metody jak:

1. Motywacja rolników do regularnych przeglądów technicznych i modernizacji parku maszynowego.
2. Dbanie o bezpieczne stanowisko pracy. Upadek z wysokości, w tym z drabiny i poślizgnięcie na mokrym podłożu są częstymi wypadkami. Dlatego zaleca się stosowanie barierek przy wszelkiego rodzaju otworach wrzutowych w stropach budynków, studzienkach, wykopach i innych niebezpiecznych miejscach.
3. Utrzymywanie porządku w miejscu pracy.
4. Prawidłowy sposób schodzenia z maszyn.
5. Stosowanie środków ochrony osobistej, w tym ochrony rąk i nóg podczas prac, a także środków ochrony układu oddechowego podczas stosowania środków ochrony roślin.
6. Ustawiczne szkolenia dotyczące występujących zagrożeń i ich zapobiegania oraz poprawnego używania środków ochronnych, maszyn i urządzeń.
7. Promocja bezpiecznej pracy i zdrowia.

Dobór sposobów dbania o bezpieczeństwo w pracy rolniczej powinien być dostosowany do charakteru prowadzonej działalności, wykorzystywanego sprzętu i czynników podnoszących ryzyko. Współczesne gospodarstwa rolne, mimo dynamicznej mechanizacji i postępu technologicznego, wciąż mogą być niebezpiecznym środowiskiem pracy. Ryzyko wypadków, wynikające z pracy z maszynami, chemikaliami, zwierzętami czy czynnikami atmosferycznymi jest wysokie i zróżnicowane. W tym kontekście skuteczne zarządzanie bezpieczeństwem staje się kluczowe. W odpowiedzi na pojawiające się zagrożenia należy dobrać odpowiednie sposoby przeciwdziałania wypadkom. Jednym ze sposobów analizy zagrożeń umożliwiającym wprowadzenie profilaktyki wypadków jest metoda analizy ryzyka operacyjnego za pomocą metody FMEA (ang. *Failure Mode and Effects Analysis*) lub FMECA (ang. *Failure Modes and Criticality Analysis*), czyli analizy rodzajów i skutków możliwych błędów.

6. KRUS, *Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działania prewencyjne KRUS w 2022 roku*, Warszawa 2023.

7. P. Lundqvist, *Możliwości zmniejszenia liczby śmiertelnych obrażeń w szwedzkim rolnictwie dzięki programowi prewencyjnemu*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2021, nr 2(76), s. 86–87.

8. A. Groborz, *Jak zapobiegać wypadkom w rolnictwie indywidualnym*, „Bezpieczeństwo Pracy” 2012, nr 7, s. 9–11.

Przeciwdziałanie wypadkom jest związane z przedsięwzięciem działań przerywających sekwencję zdarzeń prowadzących do wypadku. Należy odpowiedzieć, w jaki sposób ta sekwencja się pojawiła i dlaczego wystąpiły warunki jej sprzyjające. Jest to możliwe poprzez przeprowadzenie dokładnej analizy zdarzenia, przy równoczesnym uwzględnieniu, że przyczyny te zazwyczaj są identyfikowane w miejscu wystąpienia wypadku⁹. Trudno jest jednak wykonać taką analizę *ex-ante*, czyli jeszcze zanim wystąpi. Znacznie łatwiej jest zbadać ciąg przyczynowo-skutkowy prowadzący do wypadku po jego wystąpieniu.

Analiza FMEA w zarządzaniu ryzykiem wypadku

Precyzyjne zdefiniowanie pojęcia ryzyka stanowi istotne wyzwanie, co sprawia, że stworzenie jego uniwersalnej i precyzyjnej definicji jest niezwykle trudne, a być może nawet niemożliwe. Może być ono rozumiane inaczej w zależności od kontekstu i rodzaju działalności człowieka. W potocznym rozumieniu ryzyko może być opisane jako zdarzenie, które nie musi wystąpić, jednak jeśli wystąpi, to może spowodować stratę lub zysk¹⁰.

Termin „ryzyko” bardzo często jest utożsamiany z hazardem, niepewnością i zdarzeniami o charakterze losowym. Słowo to związane jest z łacińskim „riscare”, które oznacza „odważyć się”. W tym kontekście będzie ono rezultatem działalności człowieka, a nie nieuchronnym przeznaczeniem¹¹. W potocznym rozumieniu ryzyko postrzegane jest jako miara prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnego zdarzenia, które może być skutkiem podjętej decyzji lub wynikać z czynników niezależnych od nas. To niekorzystne zdarzenie i jego konsekwencje kojarzą się z uszczerbkiem na zdrowiu, stratami materialnymi i innymi negatywnymi konsekwencjami.

W literaturze istnieje wiele definicji ryzyka, które zresztą stale ewoluują. Na przykład J.K. Sinkey rozumie ryzyko jako niepewność związaną z przyszłymi wydarzeniami lub wynikami decyzji¹². A.H. Willet definiuje ryzyko jako niepewność wystąpienia określonych skutków stanu natury. Jest pewną obiektywną prawidłowością charakterystyczną dla świata realnego, który jest subiektywnie postrzegany i interpretowany

9. A. Górny, *Wykorzystanie FMEA procesu w analizie zdarzeń wypadkowych i doskonaleniu warunków wykonywania pracy* [w:] *Zastosowania Ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2016 roku*, Wrocław, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, 2016, s. 4.

10. W. Chmielowiec-Ronka (red.), *Ubezpieczenia*, Warszawa, Wyd. CH Beck, 2016, s. 11.

11. P.L. Bernstein, *Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka*, Warszawa, WIG-Press, 1997, s. 19.

12. J.F. Sinkey Jr., *A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks*, „Journal of Finance” 1975, Vol. 30, s. 23.

przez jednostkę¹³. Współcześnie w definicji ryzyka kładzie się nacisk na możliwość oszacowania, określenia jego poziomu za pomocą prawdopodobieństwa (matematycznego, statystycznego, chociażby określonego szacunkowo) wystąpienia pewnych niekorzystnych czynników. Ryzyko od niepewności ma różnić się tym, że ryzyko jest mierzalne, podczas gdy niepewność co do wystąpienia pewnych zjawisk nie jest mierzalna¹⁴. I. Pfeffer zwraca uwagę, że ryzyko można mierzyć za pomocą prawdopodobieństwa, a niepewność jest stanem umysłu mierzonym stopniem wiary. Oba te pojęcia nie mogą być tożsame, ryzyko istnieje tylko wtedy, gdy ktoś zdaje sobie z niego sprawę¹⁵.

Ryzyko, w odróżnieniu od niepewności jest pojęciem węższym, bardziej obiektywnym i oderwanym od elementu związanego z zaskoczeniem, jest mierzalne i można nim zarządzać¹⁶. Zarządzanie ryzykiem należy utożsamić z czynnościami zmierzającymi do jego ograniczenia. Polega ono na identyfikacji i kontroli obszarów lub zdarzeń, które mogą prowadzić do niepożądanych rezultatów. W procesie zarządzania ryzykiem wyróżniono cztery etapy tego procesu: identyfikację, klasyfikację, pomiar i metody reagowania¹⁷.

Identyfikacja ryzyka związana jest z wyodrębnieniem niebezpieczeństw i przeszkód dla osiągnięcia założonego celu. Jest ona kluczowym elementem, dlatego że pominięcie niektórych źródeł ryzyka może przyczynić się do uzyskania błędnych wniosków i podjęcia działań, które nie przyniosą spodziewanych rezultatów. Na tym etapie można posłużyć się materiałami statystycznymi, opublikowanymi raportami, opiniami ekspertów oraz osób zarządzających i pracowników¹⁸.

Na potrzeby niniejszej pracy identyfikacja źródeł wykazu wypadków przy pracy rolniczej została przeprowadzona na podstawie danych statystycznych publikowanych przez KRUS oraz ankiety przeprowadzonej w jednym gospodarstwie rolnym. Jest to gospodarstwo zlokalizowane w województwie wielkopolskim, zajmuje się wyłącznie produkcją roślinną na areale upraw 410 ha. W gospodarstwie tym nie było żadnych wypadków przez ostatnie 10 lat (z wyjątkiem drobnych stłuczeń, skałeczeń i użądleń, które nie były nigdzie zgłaszane i odnotowane). W opinii właściciela

13. O.G. Wood Jr., *Evolution of the concept of risk*, „The Journal of Risk and Insurance” 1964, Vol. 31, No. 1, s. 86.

14. F.H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1921, s. 19–20.

15. I. Pfeffer, *Fine Arts: A Problem in Risk Management*, „California Management Review” 1972, Vol. 15(2), s. 119.

16. E. Kowalewski, *Ryzyko w działalności człowieka i możliwości jego ograniczenia* [w:] *Ubezpieczenia gospodarcze*, red. T. Sangowski, Warszawa, Poltext, 2001, s. 48–49.

17. C.L. Pitchard, *Zarządzanie ryzykiem w projektach. Teoria i praktyka*, Warszawa, WIG PRESS, 2002, s. 343.

18. A. Adamska, *Ryzyko w działalności przedsiębiorstwa – podstawowe zagadnienia* [w:] *Ryzyko w działalności przedsiębiorstw. Wybrane aspekty*, red. A. Fierla, Warszawa, Szkoła Główna Handlowa, 2009, s. 17.

wszystkie urządzenia mechaniczne są sprawne, konserwowane i w razie konieczności naprawiane, posiadają odpowiednie zabezpieczenia. Pracownicy korzystają ze środków ochrony osobistej, a prace na wysokościach prowadzone są ze szczególną ostrożnością i z zastosowaniem zabezpieczeń takich jak kaski ochronne, rękawice czy buty z podeszwą zapewniającą dobrą przyczepność. W miejscach uznanych za niebezpieczne zamontowano barierki ochronne.

Zidentyfikowane zagrożenia klasyfikuje się pod kątem częstotliwości lub prawdopodobieństwa możliwości ich wystąpienia i skutków, jakie dane zagrożenie za sobą niesie. Zdarzenia, których częstotliwość wystąpienia jest minimalna, a ich negatywne skutki są niewielkie, nie mają dużego znaczenia. Istotne są przede wszystkim zdarzenia, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest wysokie i niesie za sobą bardzo duże konsekwencje. Klasyfikacja ma za zadanie uporządkować zidentyfikowane zagrożenia od najistotniejszych do najmniej ważnych¹⁹.

W niniejszej pracy klasyfikację ryzyka wykonano na podstawie ankiety przeprowadzonej w gospodarstwie rolnym objętym badaniem. Dokonano w niej klasyfikacji prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych rodzajów wypadków, a także oceniono, w jaki sposób zabezpieczano się przed tymi zdarzeniami.

Pomiar ryzyka polega na przyporządkowaniu wartości, zgodnie z wcześniejszą klasyfikacją. Jedną z metod pomiaru ryzyka oraz reakcji jest analiza FMEA, czyli Analiza Rodzajów i Skutków Możliwych Błędów (ang. *Failure Mode and Effect Analysis*). Analiza ta – opisana w normie PN-EN 60812:2009 – wykorzystywana jest głównie w przemyśle i automatyce do identyfikacji potencjalnych uszkodzeń, ich przyczyn i skutków oraz oceny wpływu na bezpieczeństwo i niezawodność systemów. Jej celem jest identyfikowanie wad procesów i ich usuwanie lub eliminowanie ryzyka związanego z tymi wadami²⁰. Cele metody FMEA są zgodne z zasadą „ciągłego doskonalenia”, pozwala ona bowiem poddawać procesy powtarzającym się analizom i na ich podstawie wprowadzać rozwiązania eliminujące wady i zagrożenia²¹.

Metoda FMEA jest najczęściej stosowana w zarządzaniu produkcją, zarządzaniu jakością oraz do identyfikacji wad procesu lub produktu. Jej zastosowanie ma na celu doskonalenie procesu oraz eliminację źródła wady, co może być realizowane poprzez wprowadzanie odpowiednich poprawek lub ulepszeń²².

19. Ibidem, s. 18.

20. Norma PN-EN 60812:2009.2009, Techniki analizy nieuszkodzalności systemów – procedura analizy rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA), Warszawa, s. 26.

21. K. Kukielka, S. Pałubicki, *Zarządzanie jakością w wybranym procesie produkcyjnym z zastosowaniem metody FMEA*, „Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, t. 7–8, s. 257.

22. A. Rychły-Lipińska, *FMEA – Analiza rodzajów błędów oraz ich skutków*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych” 2021, nr 1(11), s. 47.

W metodzie tej dokonuje się selekcji czynników ryzyka pod względem trzech czynników, dla których przypisuje się wartości w przedziale od 1 do 10:

- prawdopodobieństwa/ częstości wystąpienia (P),
- poziomu oddziaływania (S),
- wskaźnika wykrywalności (W)²³.

Częstość wystąpienia (P) odnosi się do prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku przy pracy w gospodarstwie rolnym. Jako że w literaturze propozycje wartości dla poszczególnych wskaźników odnoszą się zazwyczaj do prawdopodobieństwa wystąpienia błędu w produkowanych wyrobach, zaproponowano następujący podział:

- 1) prawie niemożliwe – oznacza prawdopodobieństwo bliskie zeru, na przykład jeśli praca jest wykonywana w pełni automatycznie, bez udziału ludzi;
- 2) bardzo niskie – na przykład obsługa nowoczesnych maszyn (kompletnych, posiadających aktualne przeglądy i zabezpieczenia) lub poruszanie się po gospodarstwie rolnym pieszo, w obuwiu do tego dostosowanym;
- 3) niskie, niewielkie – na przykład praca na maszynach, na których rzadko zgłaszane są awarie, poruszanie się pojazdami mechanicznymi i sprzętem rolniczym w obrębie gospodarstwa rolnego, poruszanie się pieszo w terenie, na polu lub w gospodarstwie rolnym w złych warunkach atmosferycznych;
- 4) umiarkowanie niskie – poruszanie się pojazdami silnikowymi (w dobrym stanie technicznym, zgodnie z przepisami) po drogach publicznych i poza obrębem gospodarstwa rolnego;
- 5) średnie – wszelkie prace wykonywane w pośpiechu, praca z substancjami żrącymi w odpowiednim do tego sprzęcie zabezpieczającym;
- 6) umiarkowanie wysokie – wszelkie prace na wysokościach do trzech metrów, w tym także prace wykonywane na wyłączonych maszynach rolniczych i sprzęcie na wysokości;
- 7) wysokie – prace na wysokościach powyżej trzech metrów nad poziomem gruntu; wszelkie prace wykonywane bez środków ochrony osobistej, jednak w obuwiu i ubraniu dostosowanym do danego rodzaju czynności; prace wykonywane na wysokości na włączonych maszynach rolniczych, jednak z zastosowanymi zabezpieczeniami zgodnie z instrukcją/zaleceniami producenta;
- 8) bardzo wysokie – prace z wykorzystaniem niekompletnego sprzętu, bez zabezpieczeń przez operatorów; wykonywanie prób ciśnieniowych, obciążeniowych i testowych; praca z chemikaliami i substancjami żrącymi bez zabezpieczeń;
- 9) ekstremalnie wysokie – prace na wysokościach bez żadnych zabezpieczeń, korzystanie z drabin stworzonych ze zbitych desek, prace z wykorzystaniem

23. J. Łańcucki (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Bydgoszcz, TNOiK, 1997, s. 66.

niekompletnego sprzętu bez osłon przez pracowników sezonowych lub nieprzeszkolonych;

- 10) prawie pewne – na przykład odśnieżanie dachów o profilu pochyłym bez żadnych zabezpieczeń, prace awaryjne na ruchomych częściach maszyn bez zabezpieczeń, prace na podzespołach elektrycznych pod wysokim napięciem, praca pod wpływem alkoholu, prace z rażącym naruszeniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy²⁴.

Kolejnym czynnikiem jest poziom oddziaływania (S), czyli jak duże skutki niesie za sobą wystąpienie wypadku. Można ten wskaźnik odnieść do zakresu obrażeń, jaki wypadek może potencjalnie spowodować – on także przyjmuje wartości od 1 do 10, gdzie:

- 1) brak skutków – oznacza znikome oddziaływanie, na przykład bezbolesne, minimalne otarcie naskórka lub uderzenie części ciała;
- 2) bardzo lekkie – oznacza znikome oddziaływanie, na przykład siniaki i otarcia niewymagające leczenia;
- 3) lekkie – niewielkie skaleczenia i lekkie stłuczenia – bez interwencji medycznej;
- 4) średnie – stłuczenia, skręcenia w obrębie stawów i skaleczenia wymagające interwencji medycznej, jednak bez hospitalizacji; obrażenia spełniają kryteria do zgłoszenia wypadku przy pracy rolniczej;
- 5) uciążliwe i wymagające leczenia – skręcenia, drobne złamania wymagające nastawienia, usprawnienia; możliwa hospitalizacja;
- 6) umiarkowanie poważne – złamania kości długich (np. ramienia, nogi), głębokie rany, uszkodzenia tkanek; leczenie wymaga hospitalizacji i rehabilitacji;
- 7) poważne urazy – złamania mnogie, głębokie przebicia skóry, urazy klatki piersiowej; długa hospitalizacja, duże obciążenie dla funkcjonowania;
- 8) bardzo poważne – złamania wieloodłamowe, poważne urazy głowy, organów wewnętrznych lub klatki piersiowej, konieczna interwencja chirurgiczna; obrażenia bez pomocy medycznej mogą zagrażać życiu;
- 9) krytyczne – utrata funkcji (np. amputacja palca, poważne obrażenia wewnętrzne); ryzyko trwałego uszczerbku lub kalectwa; obrażenia zagrażające życiu;
- 10) śmierć lub trwałe kalectwo – obrażenia skutkujące bardzo poważnymi skutkami jak amputacja całych kończyn, utrata wzroku, uszkodzenia rdzenia kręgowego, obrażenia śmiertelne²⁵.

24. Opracowanie własne na podstawie: *How to Assess Risk Using FMEA*, Relyence Corporation, 2020, s. 7, <https://relyence.com/wp-content/uploads/2020/09/FMEA-Risk-Assessment-White-Paper.pdf>, dostęp 13.12.2025.

25. Ibidem, s. 9.

Ostatnią wartością, którą należy oszacować jest wskaźnik wykrywalności (W) wskazujący na to, czy działania kontrolne mogą wykryć nieprawidłowość i czy można jej zapobiec. Wskaźnik ten również przyjmuje wartości od 1 do 10, gdzie:

- 1) prawie pełna wykrywalność – zagrożenie jest automatycznie i natychmiast wykrywane, bez udziału i ingerencji człowieka (na przykład czujniki dymu, ognia, awarii, systemy automatyczne, pełny nadzór);
- 2) bardzo wysoka – zagrożenie jest automatycznie wykrywane przez system lub czujniki, jednak wymaga weryfikacji przez człowieka;
- 3) wysoka – zagrożenie może być wykryte przez człowieka poprzez regularne kontrole; procedury są skuteczne i osoby odpowiedzialne rzetelnie wykonują powierzone zadania;
- 4) dość wysoka – zagrożenie zazwyczaj wykrywane dzięki procedurom lub obserwacji, ale możliwe pominięcia; istnieje możliwość przeoczenia przez pracownika (na przykład z powodu rozkojarzenia lub przemęczenia);
- 5) umiarkowana – możliwość wykrycia istnieje, ale nie zawsze działa; kontrole są wykonywane rzadko (na przykład raz w roku w stacji kontroli pojazdów), pracownicy nie zawsze dokumentują sposób wykonania kontroli stanu technicznego maszyny/urządzenia;
- 6) niska – kontrole istnieją, ale są niesystematyczne lub zawodzą w wykrywaniu niektórych zagrożeń; niekompletna dokumentacja kontrolna lub zupełny jej brak;
- 7) bardzo niska – brak jakichkolwiek regularnych procedur, przeglądów i inspekcji; wykrycie zależy od przypadku lub szczęścia;
- 8) minimalna – zagrożenia zazwyczaj zlokalizowane w miejscach niewidocznych dla pracowników; w celu wykrycia zagrożenia konieczny jest demontaż lub specjalna procedura sprawdzenia, której w normalnych warunkach nikt nie wykonuje;
- 9) znikoma – brak jakichkolwiek systemów kontroli; zagrożenie wykrywane dopiero po incydencie lub przez osobę posiadającą specjalistyczną wiedzę lub jest całkowicie lekceważone przez pracowników;
- 10) brak wykrywalności – nie da się wykryć zagrożenia przed wypadkiem, na przykład ukryta wada techniczna lub zagrożenie jest całkowicie ignorowane zarówno przez pracowników, jak i osoby zarządzające gospodarstwem (całkowite lekceważenie/ rażące niedbalstwo)²⁶.

Iloczyn tych trzech wartości daje tzw. wskaźnik ryzyka RPN (ang. *Risk Priority Number*), czyli wskaźnik priorytetu ryzyka, który pozwala klasyfikować zagrożenia i podejmować działania zapobiegawcze. Wskaźnik ten może przyjmować wartości pomiędzy 1 a 1 000 zgodnie ze wzorem.

26. Ibidem.

$$RPN = P \times S \times W^{27}$$

Wyliczenie wskaźnika poziomów ryzyka przeprowadzono dla gospodarstwa rolnego zlokalizowanego w województwie wielkopolskim i zajmującego się produkcją roślinną o łącznej powierzchni upraw – 410 hektarów. W gospodarstwie pracuje stale 5 osób, a w sezonie letnim, w zależności od potrzeb, dodatkowo zatrudnianych jest od 8 do 15 pracowników sezonowych. W omawianym przypadku w ciągu ostatnich 10 lat nie doszło do żadnego wypadku. Wyjątkiem są drobne skaleczenia, potknięcia i poślizgnięcia, które nie spowodowały poważnych obrażeń i nie były zgłaszane do KRUS.

Analizę wskaźników na potrzeby niniejszej pracy przeprowadzono na podstawie zdarzenia sklasyfikowanego w Komunikacie o wypadkach przy pracy i chorobach zawodowych rolników w 2024 roku²⁸ oraz ankiety dotyczącej zagrożeń i wypadków przy pracy w gospodarstwie. Wyniki opracowano i przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wskaźnik Priorytetu Ryzyka (RPN)

Rodzaj zdarzenia	Prawdopodobieństwo	P	S	W	RPN
Upadek osób	Umiarkowanie wysokie	6	5	5	150
Upadek z wysokości	Umiarkowanie wysokie	6	7	3	123
Upadek przedmiotów	Umiarkowanie niskie	4	5	3	60
Zetknięcie się z ostrymi narzędziami ręcznymi i in. ostrymi przedmiotami	Wysokie	7	4	7	196
Uderzenie, przygniecenie przez materiały i przedmioty transportowane mechanicznie	Niskie	3	9	4	108
Przejechanie, uderzenie, pochwylenie przez środek transportu w ruchu	Niskie	3	9	4	108
Pochwylenie i uderzenie przez części ruchome maszyn i urządzeń	Bardzo niskie	2	9	4	72
Uderzenie, przygniecenie, pogryzienie przez zwierzęta	Prawie niemożliwe	1	6	1	6
Pożar, wybuch, działanie sił przyrody	Bardzo niskie	2	9	8	144
Nagłe zachorowania	Umiarkowanie wysokie	6	4	9	216
Działanie skrajnych temperatur, w tym praca w wysokich temperaturach latem	Średnie	5	4	6	120
Działania materiałów szkodliwych	Średnie	5	5	5	125
Wypadki związane z transportem i komunikacją	Niskie	3	5	5	75

27. J. Łańcucki, *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Bydgoszcz, TNOiK, 1997, s. 66.

28. KRUS, *Komunikat o wypadkach przy pracy i chorobach zawodowych rolników w 2024 r.*, Warszawa 2025.

Ocena ryzyka wypadku przy pracy rolniczej z wykorzystaniem modelu FMEA

Rodzaj zdarzenia	Prawdopodobieństwo	P	S	W	RPN
Praca w złych warunkach pogodowych (deszcz, śnieg, oblodzenia)	Umiarkowanie wysokie	6	4	7	168
Praca w niedostatecznym oświetleniu	Średnie	5	6	4	120
Porażenie prądem elektrycznym z powodu pracy w pobliżu linii energetycznych	Średnie	5	9	3	135
Porażenie prądem elektrycznym z powodu wad instalacji elektrycznej/ urządzeń elektrycznych	Umiarkowanie niskie	4	6	4	96
Praca w zamkniętych zbiornikach i silosach	Umiarkowanie niskie	4	6	3	72
Ukąszenia owadów (os, pszczoł, kleszczy)	Ekstremalnie wysokie	9	3	7	189
Praca ponad siły, zmęczenie, przepracowanie, brak przerw	Umiarkowanie niskie	4	4	3	48
Praca przy urządzeniach bez przeszkolenia	Umiarkowanie wysokie	6	6	2	72
Praca z urządzeniami mechanicznym bez środków ochrony	Wysokie	7	5	3	105
Praca siekierą i innymi niebezpiecznymi narzędziami ręcznymi bez rękawic	Wysokie	7	6	7	196
Praca z substancjami toksycznymi i żrącymi z zastosowaniem zabezpieczeń	Umiarkowanie niskie	4	4	2	32
Praca z substancjami toksycznymi i żrącymi bez zastosowania zabezpieczeń	Wysokie	7	6	3	126
Transport ludzi na przyczepie	Umiarkowanie wysokie	6	8	5	240
Praca w hałasie bez ochrony słuchu	Wysokie	7	6	3	126

Źródło: Opracowanie własne.

Wnioski i rekomendacje

Wykorzystując metodę FMEA poddano ocenie 26 różnych rodzajów zagrożeń występujących w pracy rolniczej. Wśród zdarzeń o najwyższym potencjalnym ryzyku (czyli przy wysokich wartościach parametru RPN) znajdują się takie jak: nagłe zachorowania (RPN = 216), zetknięcie się z ostrymi narzędziami (RPN = 196), transport ludzi na przyczepie (RPN = 240), ukąszenia owadów (RPN = 189), praca siekierą i innymi niebezpiecznymi ręcznymi narzędziami bez rękawic (RPN = 196). Wskazuje to jednoznacznie, że zarówno zagrożenia mechaniczne, środowiskowe, jak i biologiczne (na przykład choroby, ukąszenia owadów) stanowią istotny czynnik ryzyka.

Najwyższe ryzyko związane jest z transportem ludzi na przyczepie (RPN = 240). Jest to związane z umiarkowanie wysokim prawdopodobieństwem zajścia wypadku

oraz bardzo poważnymi skutkami tego typu zdarzenia. Badania wskazują, że względnie wysokie ryzyko związane jest z nagłym zachorowaniem (RPN = 216). W tym wypadku skutki nie są zbyt poważne (S = 4), jednak trudno jest wprowadzić procedury zabezpieczające przed zachorowaniem (W = 9).

Wysokim ryzykiem charakteryzuje się także praca z ostrymi narzędziami. Trudno jest wprowadzić zabezpieczenia i uchronić pracowników na przykład przed nadeptaniem takiego narzędzia. Założyć należy, że pracownicy stosują się do obowiązku odpowiedniego zabezpieczenia narzędzi, stosowania osłon itd. W wielu przypadkach trudno jest jednak wprowadzić procedury, które zawsze będą przestrzegane przez pracowników i całkowicie wyeliminować zagrożenie. Szczególnym przypadkiem jest praca z niebezpiecznymi narzędziami bez odpowiednich zabezpieczeń, jak na przykład buty z wyprofilowaną podeszwą i sztywnym czubkiem. Są to środki ochrony osobistej, w które każdy pracownik powinien być wyposażony. Używanie rękawic, obuwia ochronnego, odzieży roboczej i w wielu przypadkach okularów ochronnych, a także eliminacja niekompletnych, uszkodzonych lub zużytych narzędzi powinno być obligatoryjne. Istotna jest także dobra organizacja pracy i przechowywanie niebezpiecznych narzędzi w odpowiednich miejscach, sprzątanie po zakończonej pracy i dbanie o odpowiednie oświetlenie. Należy unikać pośpiechu i korzystania z narzędzi w inny sposób niż ich pierwotne przeznaczenie.

Za niebezpieczną należy również uważać pracę w złych warunkach pogodowych. Zalanie przez wodę deszczową lub oblodzenie ciągów komunikacyjnych mocno podnosi ryzyko wypadku. Jako środki zapobiegawcze rekomendowano unikanie pracy w złych warunkach atmosferycznych, noszenie ubioru i butów odpowiednich do warunków i oczyszczanie ciągów komunikacyjnych, maszyn i miejsc pracy, jeśli uległyby zabrudzeniu wskutek złych warunków. Szczególnej uwagi wymaga proces odśnieżania i zabezpieczania chodników i dróg przed lodem w okresie zimowym.

Jako środki zapobiegawcze zaproponowano regularne stosowanie środków odstraszających owady przez pracowników oraz usuwanie gniazd os i szerszeni przez wyspecjalizowane firmy (w przypadku pojawienia się takiego gniazda), a także regularne przeglądanie ciała w celu szybkiego usunięcia kleszcza, jeśli praca odbywa się w miejscach, w których mogą one wystąpić.

Jednymi z najczęściej odnotowywanych wypadków w pracy rolniczej są upadki osób. Stanowiły one ponad połowę wszystkich wypadków (52,2%) według danych opublikowanych przez KRUS²⁹. Najniebezpieczniejsze są upadki z wysokości, ponieważ mogą skończyć się poważnymi urazami kończyn, kręgosłupa, porażeniem czterokończynowym, a nawet śmiercią. Oczywiście do pewnego stopnia można im

29. Ibidem.

przeciwdziałać, na przykład stosując odpowiednie obuwie i ochrony środowiska. Prawdopodobieństwo tego typu wypadków jest jednak spore.

Zagrożenia o potencjalnie bardzo ciężkich skutkach (na przykład porażenie prądem, przygniecenie przez maszynę, praca w silosie) często mają niskie prawdopodobieństwo, ale wysoki poziom skutków i niską wykrywalność, co oznacza, że mogą wystąpić rzadko, ale ich konsekwencje są bardzo poważne. Takie zdarzenia, mimo że nie występują na co dzień, powinny być traktowane jako krytyczne i wymagać specjalnego podejścia prewencyjnego, obejmującego stosowanie zabezpieczeń technicznych, prowadzenie szkoleń oraz kontrolę przestrzegania procedur bezpieczeństwa.

Z kolei wypadki, których przyczyną są przemęczenie, praca bez przerw, hałas czy praca w upale występują relatywnie często, jednak ich skutki zazwyczaj nie są poważne i mają umiarkowaną wykrywalność. Przepisy dotyczące czasu pracy określają maksymalny, dopuszczalny wymiar czasu pracy, ilość przerw i ich długość. Jednak w sytuacji, gdy przepisy te nie są przestrzegane, trudno jest kontrolować stan przemęczenia pracownika.

Przemęczenie powoduje obniżenie koncentracji, co w konsekwencji może pośrednio prowadzić do poważnych wypadków. Dlatego działania zaradcze powinny dotyczyć nie tylko eliminacji groźnych technicznych czy chemicznych zagrożeń, lecz także ciągłą poprawę ogólnych warunków pracy i wdrażania kultury bezpieczeństwa, w której przemęczenie, brak przeszkolenia czy niedostateczne oświetlenie są usuwane w takim samym stopniu jak awarie maszyn.

Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, że model FMEA jest narzędziem umożliwiającym zarządzanie ryzykiem wypadku w gospodarstwie rolnym. Analiza taka powinna być jednak pogłębiona dodatkowo o sprawdzenie poszczególnych procesów produkcyjnych, w szczególności tych najniebezpieczniejszych, tak jak proponuje to Adam Górny³⁰.

Prace rolnicze powinny być przeprowadzane w bezpieczny sposób i zgodnie z przepisami. Ponadto w gospodarstwie rolnym powinny być przeprowadzane ustawiczne działania zmierzające do poprawy bezpieczeństwa pracy. W tym celu można zastosować model FMEA, który pozwala zidentyfikować obszary niebezpieczne i je monitorować. Rozwój, jakiego doświadczyło polskie rolnictwo w XX i XXI wieku, nie może być utożsamiany wyłącznie z mechanizacją i automatyzacją produkcji rolnej. Równie ważne są zmiany w organizacji pracy. Praca powinna być nie tylko wydajna, lecz przede wszystkim bezpieczna. Osoby zarządzające przedsiębiorstwem lub gospodarstwem

30. A. Górny, *Wykorzystanie FMEA procesu w analizie zdarzeń wypadkowych i doskonaleniu warunków wykonywania pracy* [w:] *Zastosowania Ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2016 roku*, Wrocław, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, 2016, s. 50–52.

rolnym powinny stosować narzędzia umożliwiające identyfikację zagrożeń i ich eliminację. Ich praca nie powinna opierać się wyłącznie na przypuszczeniach, powinno się ją wykonywać w sposób ustandaryzowany i pozwalający skwantyfikować rezultaty wprowadzonych zmian.

Bibliografia

- Adamska A., *Ryzyko w działalności przedsiębiorstwa – podstawowe zagadnienia* [w:] *Ryzyko w działalności przedsiębiorstw. Wybrane aspekty*, red. A. Fierla, Warszawa, Szkoła Główna Handlowa, 2009.
- Bernstein Peter L., *Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka*, Warszawa, WIG-Press, 1997.
- Chmarczyk A., *Pojęcie wypadku przy pracy rolniczej*, „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2018, nr 7.
- Chmielowiec-Ronka W. (red.), *Ubezpieczenia*, Warszawa, Wyd. CH Beck, 2016.
- Gawel W., Maczewska-Borny I., Poławska M., *Wypadki w gospodarstwach rolnych. Analiza przypadków*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2024, nr 2(82).
- Górny A., *Wykorzystanie FMEA procesu w analizie zdarzeń wypadkowych i doskonaleniu warunków wykonywania pracy* [w:] *Zastosowania Ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2016 roku*, Wrocław, Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, 2016.
- Groborz A., *Jak zapobiegać wypadkom w rolnictwie indywidualnym*, „Bezpieczeństwo Pracy” 2012, nr 7.
- How to Assess Risk Using FMEA*, Relyence Corporation, 2020.
- Lundqvist P., *Możliwość zmniejszenia liczby śmiertelnych obrażeń w szwedzkim rolnictwie dzięki programowi prewencyjnemu*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2021, nr 2(76).
- Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Bydgoszcz, TNOiK, 1997.
- Knight Frank H., *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1921.
- Kowalewski E., *Ryzyko w działalności człowieka i możliwości jego ograniczania* [w:] *Ubezpieczenia gospodarcze*, red. T. Sangowski, Warszawa, Poltext, 2001.
- KRUS, *Komunikat o wypadkach przy pracy i chorobach zawodowych rolników w 2024 r.*, Warszawa 2025.
- KRUS, *Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działania prewencyjne KRUS w 2022 roku*, Warszawa 2023.
- Kukiełka K., Pałubicki S., *Zarządzanie jakością w wybranym procesie produkcyjnym z zastosowaniem metody FMEA*, „Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, t. 7–8.
- Kuta Ł., *Wpływ inwestycji w gospodarstwach rolnych na poprawę bezpieczeństwa rolników*, „Inżynieria Rolnicza” 2013, z. 3(145), t.1.
- Norma PN-EN 60812:2009.2009, *Techniki analizy niezuszkodzalności systemów – procedura analizy rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA)*, Warszawa.
- Pitchard C.L., *Zarządzanie ryzykiem w projektach. Teoria i praktyka*, Warszawa, WIG PRESS, 2002.
- Pfeffer I., *Fine Arts: A Problem in Risk Management*, „California Management Review” 1972, Vol. 15(2).

Ocena ryzyka wypadku przy pracy rolniczej z wykorzystaniem modelu FMEA

Rychły-Lipińska A., *FMEA – Analiza rodzajów błędów oraz ich skutków*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych” 2021, nr 1(11).

Sinkey J.F., Jr., *A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks*, „Journal of Finance” 1975, Vol. 30.

Ustawa z dnia 20 grudnia 1990 o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz. U. 1991 nr 7 poz. 24.

Wood O.G., Jr., *Evolution of the concept of risk*, „The Journal of Risk and Insurance” 1964, Vol. 31, No. 1.

otrzymano: 17.02.2026
zaakceptowano: 21.05.2026

*Ten artykuł jest objęty licencją Creative Commons Attribution 4.0
Licencja międzynarodowa (CC BY 4.0)*

