

---

Urszula Malaga-Toboła<sup>✉</sup>, Robert Pawlarczyk<sup>✉</sup>, Dariusz Kwaśniewski<sup>✉</sup>, Maciej Kuboń<sup>✉</sup>

<sup>1</sup> University of Agriculture in Krakow

## Ocena ryzyka w łańcuchu dostaw na przykładzie hurtowni spożywczej

### Risk assessment in the supply chain on the example of a food wholesaler

**Synopsis.** Do efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw konieczna jest wiedza o ryzyku związanym z jego funkcjonowaniem. Stąd też celem pracy była ocena ryzyka występującego w łańcuchu dostaw na przykładzie hurtowni spożywczej. W celu analizy porównawczej, łańcuch dostaw podzielono na cztery etapy tj. przyjęcie towaru, magazynowanie, transport oraz przepływ informacji. Oceny ryzyka dokonano z wykorzystaniem metody *Risk Score*, poprzez wyłonienie dwunastu podstawowych i najczęściej spotykanych zagrożeń, występujących podczas dystrybucji żywności. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że najwięcej zagrożeń wynika z kradzieży towaru, awarii pojazdu oraz kolizji czy wypadku drogowego. Stosunkowo duże ryzyko dotyczy również pomyłek przy wprowadzaniu towaru na stan magazynu oraz awarii bądź przerwania wewnętrznego przepływu informacji. Najmniejsze ryzyko wystąpiło przy nieprawidłowym oznakowaniu towarów.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie, ryzyko, zagrożenie, łańcuch dostaw

**Abstract.** For effective supply chain management, it is necessary to know about the risks associated with its functioning. Hence, the aim of the work was to assess the risk in the supply chain on the example of a food wholesaler. For the purpose of comparative analysis, the supply chain was divided into four stages, i.e. goods receipt, storage, transport and information flow. The risk assessment was performed using the Risk Score method by selecting twelve basic and most common hazards occurring during food distribution. The results of the conducted research showed that the greatest number of threats result from theft of goods, vehicle breakdown, collisions or road accidents. A relatively high risk also concerns

---

✉ Urszula Malaga-Toboła – University of Agriculture in Krakow; Faculty of Production Engineering and Energy; Department of Production Engineering, Logistics and Applied Computer Science; e-mail: urszula.malaga-tobola@urk.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-7918-8699>

✉ Robert Pawlarczyk – University of Agriculture in Krakow; Faculty of Production Engineering and Energy; Department of Production Engineering, Logistics and Applied Computer Science; e-mail: robi281@interia.pl

✉ Dariusz Kwaśniewski – University of Agriculture in Krakow; Faculty of Production Engineering and Energy; Department of Production Engineering, Logistics and Applied Computer Science; e-mail: dariusz.kwasniewski@urk.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0002-1873-1456>

✉ Maciej Kuboń – University of Agriculture in Krakow; Faculty of Production Engineering and Energy; Department of Production Engineering, Logistics and Applied Computer Science; e-mail: maciej.kubon@urk.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0003-4847-8743>

mistakes when introducing goods to the warehouse and failure or interruption of the internal flow of information. On the other hand, the smallest risk occurred with incorrect labeling of goods.

**Key words:** management, risk, threat, supply chain

## Wprowadzenie

Sektor przetwórstwa rolno-spożywczego, tym samym łańcuch dostaw żywności, należy do ważnych ogniw zarówno gospodarki światowej, jak i narodowej. Łączy bowiem różnorodne i kluczowe, pod względem dobrobytu gospodarczego oraz dobrej sytuacji społecznej i ekologicznej, działy gospodarki [Kapusta 2010, 2012, Chechelski 2015], gdyż jest to proces prowadzony od momentu złożenia zamówienia do dostarczenia produktu lub usługi do klienta i rozliczenia transakcji [Szymonik 2011, Wicki 2020]. W kontekście analiz łańcucha dostaw żywności należy wspomnieć, iż w polskim przetwórstwie rolno-spożywczym nastąpiły istotne przemiany restrukturyzacyjne i konsolidacyjne przedsiębiorstw [Ahumada i Villalobos 2009, Kowalczyk 2012, Jarzębowski i Klepacki 2013, Urban 2014, Waściński 2014, Juchniewicz 2015, Mrówczyńska-Kamińska 2015, Maternowska 2021]. Jednak nadal rynek ten jest mało przejrzysty i brak jest rynkowych narzędzi stabilizacji cen. Łańcuchy żywnościowe są szczególnym typem łańcuchów dostaw, żywność bowiem jest specyficznym rodzajem produktów, głównie ze względu na krótki termin przydatności oraz warunki, w jakich powinna być transportowana i przechowywana. W tym przypadku zastosowanie powinny mieć odporne łańcuchy dostaw, które dostosowują swoje strategie i operacje do zmian w otoczeniu, w celu ograniczenia ryzyka utraty zdolności działania. Są one odporne na różnego typu anomalie, perturbacje, skutki awarii czy nieprawidłowości działania, wynikające z naruszenia dotychczasowych warunków funkcjonowania lub zaburzenia ciągłości przepływów rzeczowych i informacyjnych [Wieland i Wallenburg 2013]. Kluczowym zadaniem wszystkich działań w łańcuchu dostaw jest więc zagwarantowanie sprawnego i efektywnego przepływu produktów i materiałów.

W procesie zarządzania tak złożoną strukturą jaką jest łańcuch dostaw [Charlebois i in. 2021], zawsze występować będzie ryzyko, czego przyczyną są zdarzenia mające znamiona losowości, niemożliwe do całkowitego przewidzenia [Myszak i Sowa 2016, Kisielewski i Stanek 2017, Dąbrowska 2020, Staniewska 2021]. Przez ryzyko łańcucha dostaw rozumiemy prawdopodobieństwo przyjęcia nieodpowiedniej strategii, błędnych decyzji czy nieoptymalnej konfiguracji systemu logistycznego, wynikające m.in. z liczby ogniw w łańcuchu, dostępności do dużych węzłów komunikacyjnych czy liczby i rodzaju kanałów dystrybucji [Łupicka-Szudrowicz 2004, Kulińska 2007, Kaczmarek 2008, Ciesielski 2009]. Pojęcie zarządzania ryzykiem definiowane jest jako proces decyzyjny, wspomagający osiągnięcie zaplanowanego celu gospodarczego, społecznego lub politycznego, optymalnym kosztem i przy pomocy procedur umożliwiających całkowitą eliminację lub ograniczenie do akceptowanego poziomu, wszelkich rodzajów ryzyka zagrażających jego osiągnięciu [Zdanowski 2011, Kwieciński 2012, Ocicka 2017, Dąbrowska 2020]. Zatem celem oceny ryzyka jest skuteczne zapobieganie skutkom zagrożeń lub ich wyeliminowanie, kontrolowanie ryzyka resztkowego, a także przekazywanie wiedzy o zagrożeniach i ryzyku pracownikom [Stock i in. 2010, Verghese i in. 2015, Kisielewski i Lerka 2016, Tymiński i Zielińska 2017, Zimon 2017]. Zagrożenia dla bezpieczeństwa produktów żywnościowych, wynikające z niebezpiecznych sytuacji lub warunków, pojawiają się na każdym z etapów łańcucha dostaw [Szopa

2004, Wieteska 2011, Kisielewski i Lerka 2016]. Zatem, ze względu na straty jakie przynosi, zarządzanie ryzykiem staje się w tym przypadku kwestią strategiczną dla wielu przedsiębiorstw i ich łańcuchów dostaw [Boin i in. 2010, Peano i in. 2017]. Eliminacja zagrożeń pozwala usprawnić ich funkcjonowanie, a wiedza o możliwościach wystąpienia ryzyka przyczynia się do większego bezpieczeństwa w poszczególnych jego ogniwach. Bezpieczeństwo procesów logistycznych w łańcuchu dostaw analizował m.in. Cyganik [2014], Rybińska i Galińska [2014], Cieśla i Turoń [2016], Rybińska [2021]. Funkcjonowanie łańcucha dostaw, obok zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i śledzenia pochodzenia produktów, związane jest również ze śledzeniem przepływu partii towarów w celu identyfikacji problemów [Bezat i Jarzębowski 2011]. Informacje o nieprawidłowościach pozwalają szybko zidentyfikować problem i go usunąć. Dzięki tym działaniom podmioty gospodarcze m.in. nie narażają swojej opinii i reputacji w oczach klientów i zyskują ich przywiązanie do marki. Podczas transportu dużej ilości wyrobów istnieje możliwość wystąpienia pomyłek, zamiany produktów czy błędów w oznaczeniach. Śledzenie produktów skutecznie zapobiega występowaniu tych problemów, ponadto sprzyja dbaniu o jakość produktów oraz przestrzeganiu higieny i ich zdrowotności. Stąd też celem pracy była ocena ryzyka jakie może wystąpić w łańcuchu dostaw, w wybranym przedsiębiorstwie z branży spożywczej. Analiza zagrożeń dotyczyła procesu przyjęcia towaru, magazynowania, transportu oraz przepływu informacji.

## Materiały i metody

Analiza ryzyka została przeprowadzona na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa z branży spożywczej, będącego częścią łańcucha dostaw żywności. Po przeprowadzeniu wywiadu kierowego z kierownikiem działu logistyki oraz na podstawie udostępnionych przez firmę raportów wytypowano 12 zagrożeń na czterech etapach łańcucha dostaw, mianowicie:

- przyjęcie towaru:
  - zagrożenie 1: brak wymaganych dokumentów przy dostawie,
  - zagrożenie 2: nieprawidłowe oznakowanie towarów,
  - zagrożenie 3: pomyłki przy wprowadzaniu towaru na stan magazynu,
- magazynowanie:
  - zagrożenie 4: kradzież towaru,
  - zagrożenie 5: niewłaściwe rozkładanie towaru krótkoterminowego,
  - zagrożenie 6: wydanie towaru niezgodnego z zamówieniem,
  - zagrożenie 7: uszkodzenie towaru podczas magazynowania i transportu,
- transport (wewnętrzny i zewnętrzny):
  - zagrożenie 8: kradzież pojazdu z towarem,
  - zagrożenie 9: awaria pojazdu,
  - zagrożenie 10: kolizja, wypadek drogowy,
- przepływ informacji:
  - zagrożenie 11: awaria bądź przerwanie wewnętrznego przepływu informacji,
  - zagrożenie 12: błędne prognozowanie popytu.

U. Malaga-Toboła i in.

Przeprowadzona analiza ryzyka skupiła się głównie wokół obszarów, na które szczególną uwagę zwraca norma ISO 28000. Rodzaj zagrożeń w obrębie poszczególnych etapów związanych z przepływem materiałów, ustalono po przeanalizowaniu stopnia narażenia oraz prawdopodobieństwa jego wystąpienia (tabela 1).

Tabela 1. Ekspozycja, prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia w badanym przedsiębiorstwie oraz straty materialne

Table 1. Exposure, probability of a threat in the examined enterprise and material losses

Etapy łańcucha dostaw	Rodzaj zagrożenia	Ekspozycja na zagrożenie	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Straty materialne
Przyjęcie towaru	brak dokumentów	raz na tydzień	całkiem prawdopodobne	poniżej 5 tys.
	nieprawidłowe oznakowanie	raz na miesiąc	sporadycznie możliwe	5–25 tys.
	pomyłki	codzienna	całkiem prawdopodobne	5–25 tys.
Magazynowanie	kradzież towaru	codzienna	całkiem prawdopodobne	25–500 tys.
	niewłaściwe rozłożenie	raz na tydzień	całkiem prawdopodobne	5–25 tys.
	niezgodność z zamówieniem	stała	całkiem prawdopodobne	poniżej 5 tys.
	uszkodzenie towaru	codzienna	całkiem prawdopodobne	poniżej 5 tys.
Transport	kradzież pojazdu	codzienna	możliwe do pomyślenia	500 tys.–5 mln
	awaria pojazdu	stała	całkiem prawdopodobne	5–25 tys.
	kolizja/wypadek	stała	mało prawdopodobne, ale możliwe	25–500 tys.
Przepływ informacji	przerwanie przepływu informacji	stała	bardzo prawdopodobne	poniżej 5 tys.
	błędna prognoza popytu	codzienna	mało prawdopodobne, ale możliwe	5–25 tys.

źródło: opracowanie własne.

Do oceny ryzyka poszczególnych zagrożeń wykorzystano wieloparametrową i wielo-poziomową metodę wskaźnikową *Risk Score* [Maciołek i Zielińska 2012, Zielińska 2017, 2018]. Dla każdego z występujących zagrożeń określono wartość na podstawie norm dotyczących potencjalnych strat materialnych, ekspozycji i prawdopodobieństwa (odpowiednio tabela 2, 3 i 4).

Tabela 2. Charakterystyka parametru potencjalnych strat wg metody *Risk Score*

Table 2. Characteristics of the parameter of potential losses according to the Risk Score method

Wartość	Potencjalne straty	
	Strata	Straty materialne
100	poważna katastrofa	Ponad 25 mln PLN
40	katastrofa	5–25 mln PLN
15	bardzo duża	500 tys.–5mln PLN
7	duża	25–500 tys. PLN
3	średnia	5–25 tys. PLN
1	mała	poniżej 5 tys. PLN

źródło: opracowanie własne na podstawie [Debudej i Sobocińska 2017].

Tabela 3. Charakterystyka parametru ekspozycji na zagrożenie wg metody *Risk Score*  
 Table 3. Characteristics of the risk exposure parameter according to the Risk Score method

Ekspozycja	
Wartość	Opis
10	stała
6	częsta (codzienna)
3	sporadyczna (raz na tydzień)
2	okazjonalna (raz na miesiąc)
1	minimalna (kilka razy rocznie)
0.5	znikoma (raz do roku)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Debudej i Sobocińska 2017].

Tabela 4. Charakterystyka parametru prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia wg metody *Risk Score*  
 Table 4. Characteristics of the event probability parameter according to the Risk Score method

Prawdopodobieństwo		
Wartość	Opis	Szansa [%]
10	bardzo prawdopodobne	50 (1 na 2)
6	całkiem prawdopodobne	10 (1 na 10)
3	mało prawdopodobne, ale możliwe	1 (1 na 100)
1	tylko sporadycznie możliwe	0.1 (1 na 1000)
0,5	możliwe do pomyślenia	0.01 (1 na 10 000)
0,2	praktycznie niemożliwe	0.001 (1 na 100 000)
0,1	tylko teoretycznie możliwe	0.0001 (1 na 1 000 000)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Debudej i Sobocińska 2017].

Następnie oszacowano wartość ryzyka według wzoru:

$$R = S \times E \times P \quad (1)$$

gdzie:

$R$  – oszacowana wartość ryzyka zawodowego,

$S$  – skutek, strata (potencjalna),

$E$  – ekspozycja na zagrożenie,

$P$  – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia o danych stratach.

Po obliczeniu szacowanej wartości ryzyka przyporządkowano wynik do odpowiedniej kategorii zawartej w tabeli 5. Według metody *Risk Score*, ryzyko dopuszczalne mieści się w kategoriach 1 oraz 2. W przypadku wystąpienia ryzyka na poziomie kategorii 3 lub wyższej należy podjąć działania w celu obniżenia jego wartości.

Tabela 5. Charakterystyka parametrów metody *Risk Score*  
Table 5. Characteristics of the parameters of the Risk Score method

Kategorie ryzyka		
Kategorie ryzyka	Wartość [R]	Akcja
Pomijalne	$R < 20$	żadne działania nie są potrzebne
Małe ryzyko	$20 \leq R < 70$	należy zwrócić uwagę
Średnie ryzyko	$70 \leq R < 200$	potrzebna poprawa
Wysokie ryzyko	$200 \leq R < 400$	potrzebna natychmiastowa poprawa
Bardzo wysokie ryzyko	$R \geq 400$	rozważ wstrzymanie prac

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Debudej i Sobocińska 2017].

Odpowiednie przyporządkowanie rodzajów ryzyka do poszczególnych kategorii przynosi wymierne korzyści całemu łańcuchowi dostaw. Pozwala bowiem na ustalenie, które procesy należy wziąć pod uwagę w pierwszej kolejności przy tworzeniu strategii, a także na które z nich warto przeznaczyć większe zasoby finansowe, w celu zabezpieczenia ich przed wystąpieniem niepożądanych zjawisk [Harrison i van Hoek 2010, Małyszek 2015].

## Wyniki badań i dyskusja

Profil działalności firmy, z której pozyskano dane oraz koncentracja na jakości towarów wiąże się z wysokim ryzykiem, są to bowiem produkty spożywcze, których okres przechowywania jest krótki i które szybko ulegają procesowi psucia. Zatem, w celu identyfikacji zagrożenia związanego z występowaniem ryzyka w łańcuchu dostaw, przedsiębiorstwa powinny najpierw zacząć od zarządzania ryzykiem wewnątrz organizacji, a dopiero potem właściwie oceniać poziom ryzyka w relacji z innymi uczestnikami łańcucha [Wieteska 2011, Dąbrowska i in. 2020]. Należy przeanalizować alternatywnych dostawców, którzy zapewniąliby bezpieczeństwo w dostarczeniu materiałów czy półfabrykatów, a także opracować plan związany ze zminimalizowaniem zagrożeń [Stanik i in. 2016].

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że trzy spośród 12 zagrożeń zakwalifikowano jako pomijalne, cztery jako małe, trzy jako średnie i dwa jako wysokie (tabela 6). Nie odnotowano natomiast zagrożenia, które mieściłoby się w kategorii bardzo wysokie.

Ryzyko pomijalne dotyczyło braku dokumentów przy dostawie, nieprawidłowego oznakowania oraz niewłaściwego rozłożenia towaru krótkoterminowego w magazynie. Do grupy ryzyka małego zaliczono wydanie towaru niezgodnie z zamówieniem, uszkodzenie towaru w czasie prac magazynowo-transportowych, kradzież pojazdu z towarem, a także błędne prognozowanie popytu. Większej rangi zagrożenia, bo średnie, oszacowano w przypadku pomyłek przy wprowadzaniu towaru do magazynu, awarii pojazdu oraz awarii czy przerwaniu przepływu informacji. Do wysokiego ryzyka zaliczono kradzież towaru, a także kolizje i wypadki drogowe.

Tabela 6. Zestawienie zagrożeń według kategorii ryzyka  
Table 6. List of threats by risk category

Etapy łańcucha dostaw	Rodzaj zagrożenia	<i>S</i>	<i>E</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	Ryzyko
Przyjęcie towaru	brak dokumentów	1	3	6	18	pomijalne
	nieprawidłowe oznakowanie	3	2	1	6	pomijalne
	pomyłki	3	6	6	108	średnie
Magazynowanie	kradzież towaru	7	6	6	252	wysokie
	niewłaściwe rozłożenie towaru	1	3	6	18	pomijalne
	niezgodność z zamówieniem	1	10	6	60	małe
	uszkodzenie towaru	1	6	6	36	małe
Transport	kradzież pojazdu	15	6	0,5	45	małe
	awaria pojazdu	3	10	6	180	średnie
	kolizja/wypadek	7	10	3	210	wysokie
Przepływ informacji	przerwanie przepływu informacji	1	10	10	100	średnie
	błędna prognoza popytu	3	6	3	54	małe

Źródło: opracowanie własne.

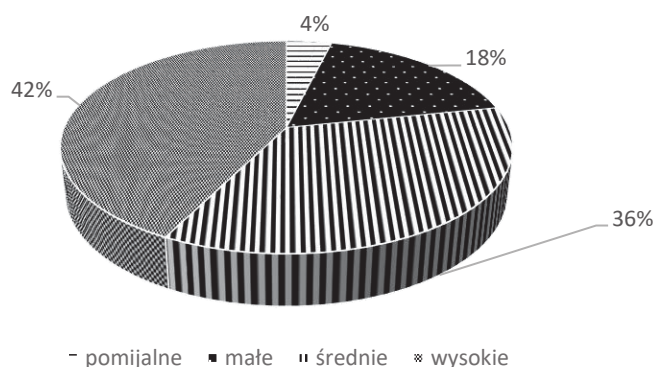
Ryzyko pomijalne dotyczyło braku dokumentów przy dostawie, nieprawidłowego oznakowania oraz niewłaściwego rozłożenia towaru krótkoterminowego w magazynie. Do grupy ryzyka małego zaliczono wydanie towaru niezgodnie z zamówieniem, uszkodzenie towaru w czasie prac magazynowo-transportowych, kradzież pojazdu z towarem, a także błędne prognozowanie popytu. Większej rangi zagrożenia, bo średnie, oszacowano w przypadku pomyłek przy wprowadzaniu towaru do magazynu, awarii pojazdu oraz awarii czy przerwaniu przepływu informacji. Do wysokiego ryzyka zaliczono kradzież towaru, a także kolizje i wypadki drogowe.

Obserwacja funkcjonowania łańcuchów dostaw w badanej firmie skłania do wniosku, że w przyszłości prawdopodobieństwo pojawienia się różnorodnych czynników ryzyka pochodzenia zewnętrznego i wewnętrznego będzie wzrastać. Zarysowuje się bowiem coraz silniejsza tendencja rozprzestrzeniania się i wzmocnienia negatywnych skutków ryzyka w łańcuchu dostaw. W związku z tym, pojawia się konieczność badania problematyki transmisji i wzmocnienia zakłóceń i włączenia jej do koncepcji zarządzania łańcuchami dostaw. Jest to tym bardziej istotne, że podłożem tego zjawiska może być współdziałanie przedsiębiorstw, a więc fundament tworzenia łańcuchów dostaw. Między poziomem struktury łańcucha dostaw i stopniem jego zorganizowania zachodzą na ogół określone zależności. Stopień zorganizowania idzie bowiem w parze ze złożonością powiązań, wyrażoną liczbą relacji i kolejnością występowania ogniw na różnych szczeblach przepływu w łańcuchu dostaw. W rezultacie sukces przedsiębiorstwa uzależniony jest od zorganizowania różnych powiązań między podmiotami, jak również sposobu połączeń i kolejności występowania poszczególnych ogniw [Ocicka i Raźniewska 2015].

Proces wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem łańcucha dostaw ściśle wiąże się z oceną i analizą ryzyka. Ilościowa ocena ryzyka w badanym przedsiębiorstwie mieściła

U. Malaga-Toboła i in.

się w bardzo szerokim zakresie, bo od 6 do aż 252 punktów (tabela 6). Zagrożenia zakwalifikowane jako ryzyko pomijalne uzyskały od 6 do 18 punktów, małe – od 36 do 60 punktów, średnie – od 100 do 180 punktów, wysokie zaś 210 i 252 punkty. Suma punktów dla danej kategorii zagrożeń w stosunku do jej łącznej liczby, pozwoliła ustalić ich strukturę procentową. Na uwagę zasługuje to, że spośród czterech kategorii ryzyka jakie wystąpiły w badanym przedsiębiorstwie, największy udział stanowiło zagrożenie wysokie i średnie, które odnotowano na poziomie odpowiednio 42 i 36% (rysunek 1). Dla operacji występujących w tej grupie zagrożeń potrzebne są działania naprawcze. Udział ryzyka niosącego mniejsze straty kształtował się na poziomie 18 (małe) i 4% (pomijalne).



Rysunek 1. Struktura procentowa ryzyka

Figure 1. Risk percentage structure

Źródło: opracowanie własne.

Przyjęcie towaru, który nie spełnia wymagań jakościowych wiąże się ze stratami finansowymi firmy. Z uwagi na ten fakt, koncentruje się ona na procesach kontroli, które prowadzą do wykluczenia produktów o wątpliwej jakości. W przypadku wykrycia nieprawidłowości, towar nie jest przyjmowany.

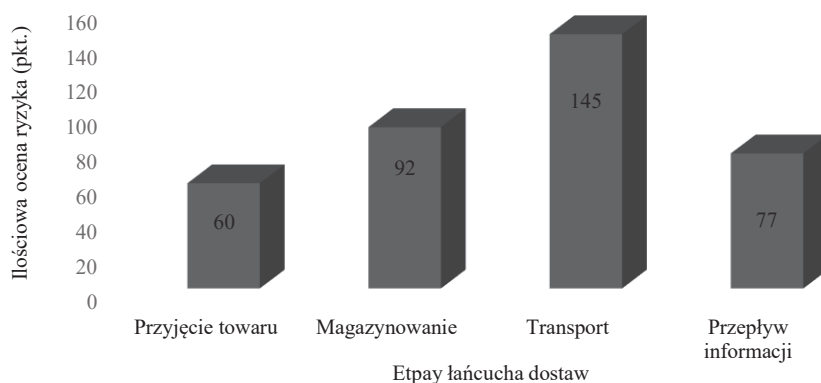
Badana firma dysponuje własną powierzchnią magazynową. Przy takim profilu działalności musi zagwarantować odpowiednie i zgodne z normami warunki przechowywania żywności. Błędy jakie powstają na tym etapie wiążą się bowiem z poważnymi konsekwencjami finansowymi. W przypadku branży spożywczej, bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie chłodni oraz powierzchni magazynowych, za które odpowiadają pracownicy.

Mając na uwadze zdarzenia drogowe, należy podkreślić, iż kierowcy realizujący przewóz towarów powinni być regularnie doszkalani w obszarze bezpieczeństwa transportu. Omawiana firma zatrudnia wyłącznie wykwalifikowanych i doświadczonych kierowców, a wszystkie pojazdy wyposażone są w tachografy. Czas pracy kierowców jest sprawdzany i poddawany analizie, dzięki czemu obniżone jest ryzyko zaistnienia wypadku z winy kierowcy.

Złożony charakter i szybko zmieniające się środowisko współczesnych łańcuchów dostaw czyni je bardzo podatnymi na ryzyko. Kluczowym czynnikiem ułatwiającym zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw jest wymiana informacji między partnerami [Busse i in. 2017, Komańda i Klosa 2020]. W badanej firmie każda informacja dotycząca prowadzonej



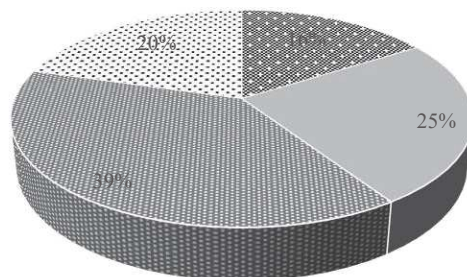
działalności, zamówień czy danych kontrahentów jest zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych. W tym przypadku ryzyko wiąże się głównie z zagrożeniem wadliwości systemu przesyłania informacji. W firmie wdrożono system informacji stosownie zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych.



Rysunek 2. Ilościowa ocena ryzyka na poszczególnych etapach łańcucha dostaw

Figure 2. Quantitative risk assessment at different stages of the supply chain

Źródło: opracowanie własne.



\* Przyjęcie towaru    ■ Magazynowanie    ■ Transport    · Przeływ informacji

Rysunek 3. Struktura ryzyka na poszczególnych etapach łańcucha dostaw

Figure 3. Risk structure at individual stages of the supply chain

Źródło: opracowanie własne

Najwyższe ryzyko wynoszące 145 punktów i stanowiące aż 39% spośród wszystkich etapów łańcucha dostaw związane było z transportem, ponieważ zagrożenia dotyczące transportu zewnętrznego nie zależą od przedsiębiorstwa i ma ono niewielki wpływ na jego zapobieganie (rysunek 2 i 3). Ryzyko występujące w transporcie zewnętrznym określono

bardzo wysoko ze względu na występujące awarie pojazdu, warunki atmosferyczne czy zdarzenia drogowe, na które dostawca nie ma dużego wpływu.

W przypadku magazynowania, w badanej firmie ryzyko określone zostało jako średnie, uzyskując 92 punkty. W strukturze stanowiło ono 25%. Przedsiębiorstwo powinno przyłożyć większą uwagę na ten etap i zastosować możliwie jak najwięcej środków prewencyjnych.

Mniej punktów, bo 77, ale również średni poziom ryzyka, stanowiący 20%, wystąpił na etapie przepływu informacji. Profil działalności omawianej firmy oraz koncentracja na prawidłowej sprzedaży produktów wiążą się z dużym ryzykiem, bo towar, który nie spełnia wymagań jakościowych lub nie jest chodliwym towarem może się nie sprzedawać, co wiąże się ze stratami finansowymi dla firmy. Istotną rolę na tym etapie odgrywa zatem zarówno pracownik zamawiający towar, jak i system łączący wszystkie działy przedsiębiorstwa razem.

Najniższy poziom ryzyka określono w przypadku przyjęcia towaru. Ocena ilościowa kształtowała się w tym przypadku na poziomie 60 punktów, co w strukturze dało 16%. Ten etap jest w dużej mierze uzależniony od jakości wykonywanej pracy przez pracowników, co umożliwia bardzo szybkie i odpowiednie zmniejszenie ryzyka, gdy ono wystąpi.

## **Podsumowanie i wnioski**

Zarządzanie łańcuchem dostaw jest zawsze obarczone pewnym ryzykiem. Jest to bowiem złożona struktura, w której często można natknąć się na zdarzenia i zjawiska losowe, niemożliwe do przewidzenia, gdyż zazwyczaj nieznaną są przyczyny ich powstawania. Dotyczy to wszystkich ogniw i procesów realizowanych w łańcuchu dostaw.

W badanej firmie wyróżniono 12 zagrożeń, w tym trzy na etapie przyjęcia towaru, cztery podczas magazynowania, trzy w czasie transportu wewnętrznego i zewnętrznego i dwa dotyczące przepływu informacji.

Przeprowadzona analiza wykazała, że najwięcej zagrożeń wynika z kradzieży towaru, awarii pojazdu i kolizji oraz wypadku drogowego. Stosunkowo duże ryzyko dotyczy również pomyłek przy wprowadzaniu towaru na stan magazynu, a także awarii bądź przerwania wewnętrznego przepływu informacji. Najmniejsze ryzyko wystąpiło przy nieprawidłowym oznakowaniu towarów. Na podstawie łącznej ilościowej oceny stwierdzono, że ryzyko wysokie stanowiło 42,5%, średnie – 35,7%, małe – 17,9% i pomijalne – 3,9%.

Wysokie ryzyko dotyczące, w przypadku badanej firmy, kradzieży towaru, kolizji i wypadku drogowego wymaga natychmiastowej poprawy. Poprawa wynikająca ze średniego ryzyka, będzie dotyczyła pomyłek przy wprowadzaniu towaru na stan magazynu, awarii pojazdu i awarii bądź przerwania wewnętrznego przepływu informacji.

Małe ryzyko, wymagające jednak zwrócenia uwagi, związane było z wydawaniem towaru niezgodnego z zamówieniem, uszkodzeniem towaru podczas magazynowania i transportu, kradzieży pojazdu z towarem oraz złym prognozowaniem popytu.

Z kolei ryzyko pomijalne, niewymagające interwencji dotyczyło braku wymaganych dokumentów przy dostawie, nieprawidłowego oznakowania towarów oraz nieumiejętnego rozkładania towaru krótkoterminowego.

## Bibliografia

- Ahumada O., Villalobos J.R., 2009: Application of planning models in the agri-food supply chain. A review, *European Journal of Operational Research* 196(1), 1–20.
- Bezat A., Jarzębowski S., 2011: Traceability w łańcuchu dostaw przetwórstwa spożywczego, *Logistyka* 2, 75–84.
- Boin A., Kelle P., Whybark D.C., 2010: Resilient Supply Chains for Extreme Situations: Outlining a New Field of Study, *International Journal of Production Economics* 126(1), 1–6.
- Busse C., Meinschmidt J., Foerstl K.: 2017: Managing information processing needs in global supply chains: A prerequisite to sustainable supply chain management, *Journal of Supply Chain Management* 53(1), 87–113.
- Charlebois S., Juhasz M., Music J., Vézeau J., 2021: A review of Canadian and international food safety systems: Issues and recommendations for the future, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 20, 5043–5066, <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12816>
- Chechelski P., 2015: Ewolucja łańcucha żywnościowego, [w:] I. Szczepaniak, K. Firlej (red.), *Przemysł spożywczy – makroocenienie, inwestycje, ekspansja zagraniczna*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, IERiGŻ-PIB, Kraków, 45–63.
- Ciesielski M. (red.), 2009: Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE, Warszawa.
- Cieśla M., Turoń K., 2016: Zarządzanie ryzykiem w procesach transportu kontenerów w oparciu o metodę mapy ryzyka i metodę matematyczną, [w:] R. Jadcak, P. Ledziak (red.), *Zarządzanie ryzykiem w logistyce i finansach*, Uniwersytet Łódzki, Łódź, 79–91.
- Cyganik J., 2014: Ryzyko w transporcie drogowym – źródła i wielkość szkód, *Logistyka* 3, 31–36, [źródło elektroniczne] <http://www.czasopismologistyka.pl/artykulynaukowe/send/297-artykulydrukowane/4507-artykul> [dostęp: 06.11.2022].
- Dąbrowska J., Dołżyńska E., Hryniewicka G., 2020: Wpływ nieprzewidywanych zdarzeń na łańcuchy dostaw na przykładzie pandemii COVID-19, *Akademia Zarządzania* 4(2), 71–81.
- Debudej J., Sobocińska A., 2017: Risk assessment on the carpenters bench, as a factor to improve work safety, *Archiwum Wiedzy Inżynierskiej*, 1(2), 16–19.
- Harrison A., Hoek R. van, 2010: Zarządzanie logistyką, PWE, Warszawa.
- Jarzębowski S., Klepacki L., 2013: Łańcuchy dostaw w gospodarce żywnościowej, *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej* 103, 107–117.
- Juchniewicz M., 2015: Innowacje w logistyce łańcucha dostaw żywności, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu* 41, 473–482.
- Kaczmarek T.T., 2008: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne, Difin, Warszawa.
- Kapusta F., 2010: Agrobiznes jako logistyczny łańcuch (sieć) dostaw dóbr powszechnego spożycia, *Wież Jutra* 1, 26–28.
- Kapusta F., 2012: Agrobiznes, wyd. 2, Difin, Warszawa.
- Kisielewski P., Stanek A., 2017: Klasyfikacja zagrożeń w łańcuchu dostaw i wybrane metody analizy i oceny ryzyka, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe* 18, 1416–1424.
- Kisielewski P., Lerka A., 2016: Analiza ryzyka w łańcuchu dostaw w świetle norm ISO, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe* 17, 248–255.
- Komańda M., Klosa E., 2020: Podejścia przedsiębiorstw do dzielenia się informacją w zarządzaniu ryzykiem łańcucha dostaw, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie* 2, 137–151.
- Kowalczyk S., 2012: Konsekwencje globalizacji dla rolnictwa europejskiego, [w:] S. Kowalczyk (red.), *Globalizacja i regionalizacja w stosunkach międzynarodowych*, SGH, Warszawa.
- Kulińska E., 2007: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw, *Logistyka* 1, 18–21.
- Kwieciński M., 2012: Procesowe i systemowe ujęcie procesu zarządzania bezpieczeństwem, *Bezpieczeństwo. Teoria i praktyka, Czasopismo Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego* 2, 57–64.
- Łupicka-Szudrowicz A., 2004: Zintegrowany łańcuch dostaw w teorii i praktyce gospodarczej, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań.
- Maciołek H., Zielińska A., 2012: Aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w produkcji rolno-hodowlanej w świetle wybranych regulacji prawnych, *Journal of Ecology and Health* 16(4), 176–183.
- Małysek E., 2015: Wybrane aspekty ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw, [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 914–925.
- Maternowska M., 2021: Zmiany w łańcuchach dostaw spowodowane pandemią. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków.
- Mrówczyńska-Kamińska A., 2015: Gospodarka żywnościowa w krajach Unii Europejskiej: kierunki rozwoju, przepływy i współzależności, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.

*U. Malaga-Tobola i in.*

- Myszak J.M., Sowa M., 2016: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw, *Problemy Transportu i Logistyki* 4(36), 185–192.
- Ocicka B., 2017: Rozwój innowacji otwartych w świetle strategii zarządzania łańcuchem dostaw, *Nauki o Zarządzaniu* 2(31), 33–39.
- Ocicka B., Raźniewska M., 2015: Rola budowania relacji partnerskich z kluczowymi dostawcami w zarządzaniu łańcuchem dostaw, *Studia Ekonomiczne* 249, 63–75.
- Peano C., Girgenti V., Baudino C., Giuggioli N.R., 2017: Blueberry supply chain in Italy: Management, innovation and sustainability, *Sustainability* 9(2), 261–270.
- Rybińska K., 2021: Zarządzanie bezpieczeństwem żywności – innowacje, [w:] A. Walaszczyk, M. Koszewska (red.), *Zarządzanie przedsiębiorstwem wobec współczesnych wyzwań technologicznych, społecznych i środowiskowych*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- Rybińska K., Galińska B., 2014: Bezpieczeństwo żywności w łańcuchu dostaw, *Logistyka* 3, 5510–5517.
- Staniewska E., 2021: Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem łańcuchów dostaw, *Systemy Logistyczne Wojsk* 54(1), 135–148.
- Stanik J., Hoffmann R., Napiórkowski J., 2016: Zarządzanie ryzykiem w systemie zarządzania bezpieczeństwem organizacji, *Ekonomiczne Problemy Usług* 123, 321–336
- Stock J.R., Boyer S.L., Harmon T., 2010: Research opportunities in supply chain management, *Journal of the Academy of Marketing Science* 38(1), 32–41.
- Szopa T., 2004: *Koncepcja geograficznego przedstawienia terytorialnego rozkładu ryzyka i zagrożeń*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Szymoniak A., 2011: *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw cz. 2*, Difin, Warszawa.
- Tymiński M., Zielińska A., 2017: Ryzyko – ujęcie interdyscyplinarne z uwzględnieniem aspektów logistycznych, *Studia i materiały "Miscellanea Oeconomicae"* 1, 1, 233–245.
- Urban R., 2014: Uwarunkowania rozwoju polskiej gospodarki żywnościowej, *Przemysł Spożywczy* 1(68), 2–6.
- Verghese K., Lewis H., Lockrey S., Williams H., 2015: Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain, *Packaging Technology & Science* 28(7), 603–620.
- Waściński T., 2014: Procesy logistyczne w zarządzaniu łańcuchem dostaw, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie* 103, 25–38.
- Wicki L., 2020: The impact of WWS implementation on work productivity. The case of three distribution warehouse, *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Logistyki* 5(3), 77–91.
- Wieland A., Wallenburg C.M., 2013: The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43(4), 300–320.
- Wieteska G., 2011: *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B*, Difin, Warszawa.
- Zielińska A., 2017: Determinants of social business responsibility in view of work accidents in food industry, *Zeszyty Naukowe UJK – Gospodarka Współczesna*, 3, 127–134.
- Zielińska A., 2018: Organizacja pracy w aspekcie zróżnicowania przyczyn wypadków przy pracy, *Studia i Materiały Wydziału Zarządzania i Administracji Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach* 4, 1, 217–229.
- Zimon D., 2017: The impact of quality managements systems on the effectiveness of food supply chains, *TEM Journal* 6(4), 693–698.