

Julia Giera, Ewa Kulińska, Anna Korczak
Politechnika Opolska

Zarządzanie ryzykiem w magazynowaniu wyrobów gotowych

Risk management in warehousing finished goods

Synopsis. Celem artykułu jest zbadanie czynników ryzyka w magazynowaniu wyrobów gotowych. Prawidłowe funkcjonowanie procesu magazynowego ma wpływ na całą organizację. Zastosowana metodologia badawcza, czyli macierz ryzyka pozwoliła na sklasyfikowanie czynników do trzech grup. Przeprowadzone badania wykazały, że prawdopodobieństwo wystąpienia czynników ryzyka jest wysokie, dlatego konieczne jest wdrożenie mechanizmów zapobiegawczych.

Słowa kluczowe: procesy logistyczne, logistyczny proces magazynowania, zarządzanie ryzykiem, macierz ryzyka

Abstract. The aim of the article is to examine the risks in storage of finished products. The proper functioning of the warehouse process affects the entire organization. The applied research methodology, is the risk matrix, classified the factors into three groups. The conducted research has shown that occurrence of risk factors is high, therefore it is necessary to implement preventive mechanisms.

Key words: logistics processes, logistic storage process, risk management, risk matrix

Wstęp

Magazynowanie jest jednym z kluczowych procesów logistycznych. Ma olbrzymi wpływ na funkcjonowanie całego przedsiębiorstwa, dlatego gospodarkę magazynową należy projektować w taki sposób, aby wspomagać zarządzanie całą organizacją.

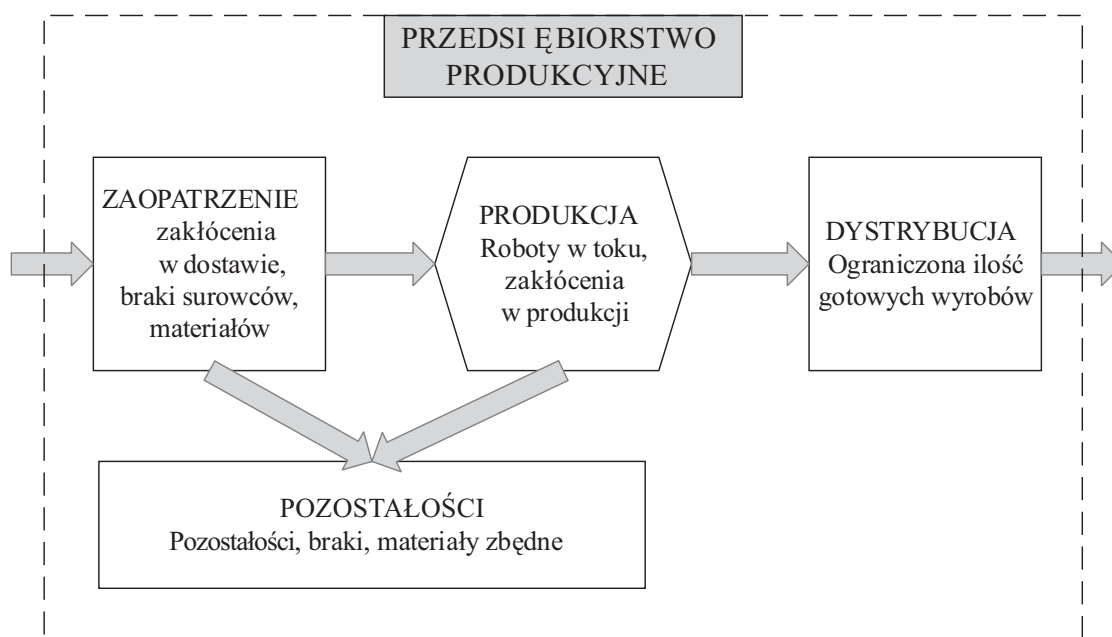
Na przestrzeni lat coraz więcej osób dostrzega konieczność zarządzania ryzykiem. Jest ono nierozdzielną częścią każdej działalności ludzkiej, w tym także działalności logistycznej. Podstawowym zadaniem zarządzania ryzykiem jest niedopuszczenie do wystąpienia jego w przedsiębiorstwie, dlatego ten temat jest tak bardzo istotny dla każdej organizacji.

Cel i metodyka badań

Celem artykułu jest zarządzanie ryzykiem w magazynowaniu wyrobów gotowych. Podmiotem badań było przedsiębiorstwo produkcyjne prowadzące działalność na terenie województwa opolskiego. Przedsiębiorstwo nie wyraziło zgody na podanie nazwy. W badanym podmiocie został przeprowadzony audyt logistyczny, za którego pomocą zidentyfikowano czynniki ryzyka¹. Poprzez zastosowaną metodologię badawczą (macierz ryzyka) sklasyfikowano poszczególne czynniki ryzyka pod kątem prawdopodobieństwa i skutku, jaki ze sobą niosą. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano mechanizmy zapobiegawcze wystąpienia zidentyfikowanych czynników.

Rola magazynu w systemie logistycznym przedsiębiorstwa

Magazynowanie to zespół czynności dotyczących przyjęcia, składowania, kompletowania oraz wydania produktów fizycznych, czyli zapasów [Gubała i Popieles 2005]. Celem składowania zapasów jest zapewnienie możliwości ciągłości wykonywania zadań organizacji. Konieczność posiadania przez przedsiębiorstwo magazynów jest uwarunkowana różnicą w wielkości popytu i podaży, uniknięcia braków towarowych, wspomaganie procesów produkcyjnych oraz ze względów ekonomicznych [Figurski 2012].



Rysunek 1. Wpływ zakłóceń w dostawie na generowanie dezorganizacji w produkcji oraz dystrybucji w przedsiębiorstwie

Figure 1. The impact of disruptions in delivery on the creation of disorganization in production and distribution in the enterprise

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Figurski 2012].

¹ Dane pochodzą z badań przeprowadzonych wśród kadry kierowniczej w badanym przedsiębiorstwie.

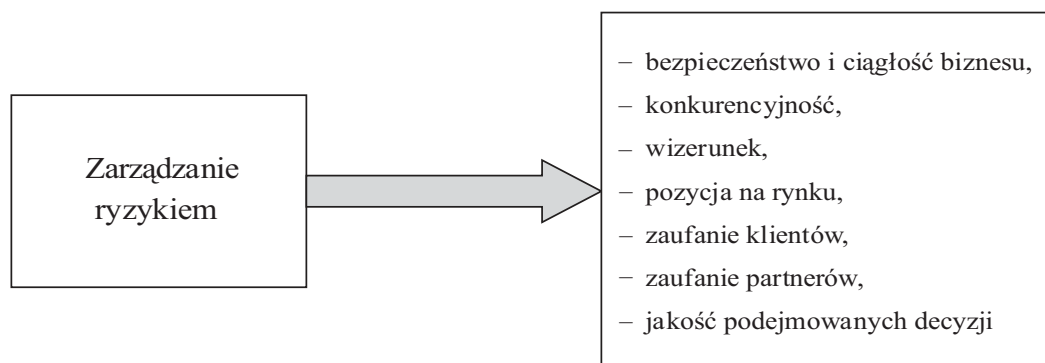
Nieodłącznym atrybutem procesu logistycznego jest magazyn. Prawidłowe zarządzanie działalnością magazynową wpływa na usprawnienie całego procesu logistycznego firmy. Specyfika funkcjonowania magazynu powinna zostać sprecyzowana indywidualnie do funkcji jaką ma spełniać, ale i również jakie miejsce magazyn odgrywa w procesie logistycznym, aby usprawnić jego funkcjonowanie [Kulińska i Rut 2011].

W procesie magazynowania na każdym jego etapie mogą wystąpić błędy i mają one duży wpływ na całe przedsiębiorstwo. Niewystarczająca ilość materiałów w magazynie zaopatrzenia uniemożliwia rozpoczęcie wytwarzania wyrobów. Z kolei nieuruchomiona linia produkcyjna powoduje brak produktów na magazynie wyrobów gotowych [Figurski 2012]. Na rysunku 1 przedstawiono wcześniej opisaną sytuację.

Podstawowym elementem przeciwdziałania negatywnych skutków wystąpienia błędów magazynowych jest wykwalifikowana kadra, a także samokontrola pracowników wykonujących czynności magazynowe [Nowakowski 2011].

Zarządzanie ryzykiem w logistyce

Ryzyko to możliwość zaistnienia zdarzenia, które wpłynie na realizację celów przedsiębiorstwa. Jest ono zjawiskiem najczęściej postrzeganym negatywnie, którego powinno się unikać [Kulińska 2011]. Na rysunku 2 przedstawiono, na jakie obszary przedsiębiorstwa oddziałuje zarządzanie ryzykiem.



Rysunek 2 Obszary oddziaływania zarządzania ryzykiem

Figure 2. Areas of impact of risk management

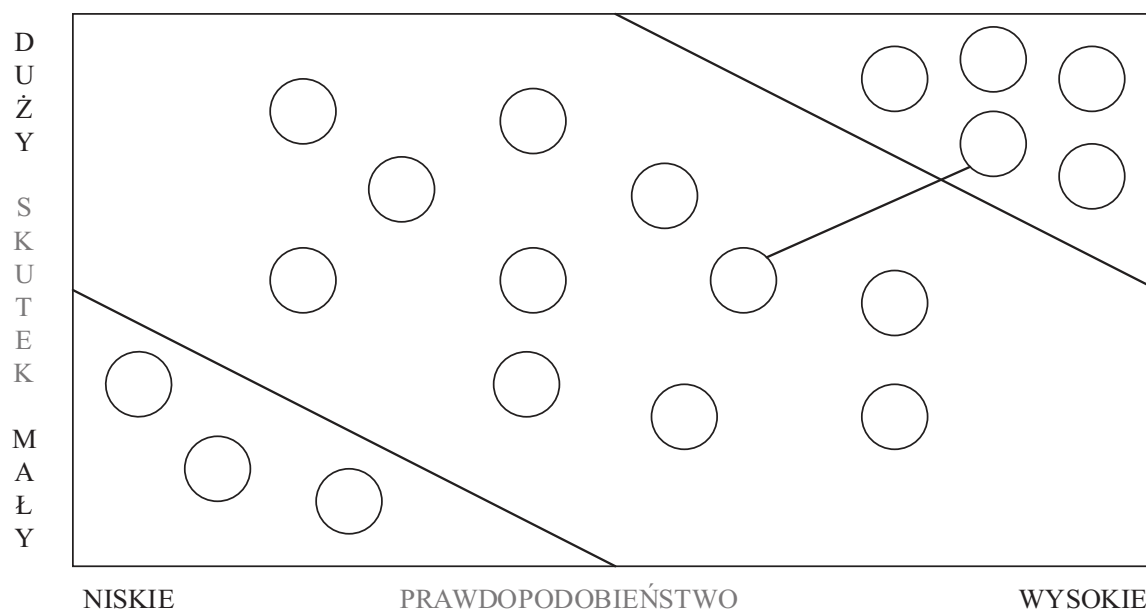
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kisperska-Moroń i Krzyżaniak 2009].

W procesie magazynowania możliwość wystąpienia ryzyka jest bardzo wysoka. Potęguje ją sytuacja składowania zapasów przez długi czas, a także transport dóbr pomiędzy magazynami organizacji. Występują trzy rodzaje ryzyka w procesie magazynowania [Kaczmarek 2010]:

- ryzyko rzeczowe – dotyczy urządzeń stosowanych w procesie magazynowania, a także składowanych zapasów,
- ryzyko osobowe – odnosi się do pracowników wykonujących czynności techniczne i kierownicze,

- ryzyko odpowiedzialności cywilnej – obejmuje obowiązek zapłacenia odszkodowania za powstałe szkody.

W procesie magazynowania identyfikacja ryzyka to analizowanie wszystkich zdarzeń, jakie mogą wystąpić w przedsiębiorstwie i doprowadzić do niezrealizowania czynności magazynowych.



Rysunek 3. Mapa ryzyka dla procesu logistycznego

Figure 3. Risk map for the logistics process

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kulińska 2009].

Metodą umożliwiającą przedstawienie w sposób graficzny zidentyfikowanych czynników ryzyka w przedsiębiorstwie jest mapa ryzyka (rys. 3). Odnosi się ona do dwóch parametrów: prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz skutków, jakie ze sobą niesie dane ryzyko [Kulińska 2009].

Charakterystyka podmiotu badawczego

Badania zostały przeprowadzone w przedsiębiorstwie produkującym artykuły papiernicze, które są wykorzystywane w przemyśle, jak i w gospodarstwach domowych. Produkty sprzedawane są zarówno na rynku polskim, jak i europejskim.

Obiekt badawczy to magazyn wyrobów gotowych, który znajduje się na terenie przedsiębiorstwa. Jest to magazyn zamknięty, parterowy, o powierzchni 26 200 m². W magazynie jest wykorzystywana blokowa metoda składowania. Maksymalna ilość składowanych palet wraz z towarem to 12 000 szt. W ciągu jednego dnia średnio wydaje się z magazynu 1 500 szt. palet wraz z produktem.

Analiza czynników ryzyka w procesie magazynowania

W badanym podmiocie zidentyfikowano 16 czynników ryzyka:

1. Występowanie braków materiałowych.
2. Przechowywanie zbyt dużych zapasów.
3. Wady ukryte materiałów.
4. Niedobory pracowników.
5. Nieprawidłowe skompletowanie partii towarów.
6. Uszkodzenia towarów podczas magazynowania.
7. Błędy w dokumentacji magazynowej.
8. Nieprawidłowe przepływy informacji pomiędzy pracownikami.
9. Magazynowanie wyrobów w niewłaściwym miejscu.
10. Przyjęcie niewłaściwego towaru na magazyn.
11. Nieprawidłowe zabezpieczenie towarów składowanych.
12. Wydanie z magazynu nieprawidłowych towarów.
13. Wydanie z magazynu nieprawidłowej ilości towarów.
14. Pobranie towaru z nieprawidłowego miejsca na magazynie
15. Uszkodzenie wyrobów podczas załadunku towarów na środek transportu zewnętrznego.
16. Niewłaściwe prognozowanie sprzedaży.

W tabeli 1 przedstawiono wybrane czynniki ryzyka oraz określono prawdopodobieństwo ich wystąpienia oraz skutki, jakie ze sobą niosą.

Najważniejszym zadaniem jest ograniczenie możliwości wystąpienia czynników ryzyka. W tabeli 2 zostały przedstawione mechanizmy zapobiegawcze wraz z opisem ich zastosowania dla wybranych trzech czynników ryzyka występujących w procesie magazynowania.

Tabela 1. Wybrane czynniki ryzyka badanego podmiotu

Table 1. Selected risk factors of the examined entity

Czynniki ryzyka	Prawdopodobieństwo wystąpienia czynników ryzyka					Skutki wystąpienia czynników ryzyka				
	Bardzo małe <1%	Małe 1–10%	Średnie 11–20%	Wysokie 21–50%	Bardzo wysokie >51%	Minimalny	Niewielki	Średni	Duży	Bardzo duży
występowanie braków materiałowych		X								X
przechowywanie zapasów zbędnych			X						X	
uszkodzenie towaru podczas magazynowania			X						X	
niewłaściwe prognozowanie sprzedaży			X						X	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

Tabela 2. Mechanizmy zapobiegawcze procesu magazynowania
Table 2. Preventive mechanisms of the storage process

Czynnik ryzyka	Mechanizmy zapobiegawcze	Opis
występowanie braków materiałowych	<ul style="list-style-type: none"> – planowanie produkcji oraz sprzedaży – regulamin organizacji 	Konieczność przeprowadzania w każdym miesiącu inwentaryzacji stanów magazynowych. Odpowiednie planowanie produkcji oraz sprzedaży wyrobów. Systematyczne wykonywanie czynności manipulacyjnych, w celu uniknięcia uszkodzenia zapasów w trakcie składowania.
ryzyko uszkodzenia towaru podczas magazynowania	<ul style="list-style-type: none"> – nadzór kierownika – zakres obowiązków pracowników 	Stosowanie się do przepisów bezpieczeństwa. Wykonywanie czynności manipulacyjnych. Zabezpieczanie towarów odpowiednimi opakowaniami.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

W tabeli 2 przedstawiono czynniki ryzyka, które są bardzo zróżnicowane. Nad niektórymi wystarczy wprowadzić tylko jeden mechanizm zapobiegawczy, z kolei inne wymagają całej procedury zapobiegawczej.

Zastosowanie narzędzia zarządzania ryzykiem w procesie magazynowania

Na podstawie zidentyfikowanych czynników ryzyka został stworzony graficzny obraz, przyporządkowując czynniki ryzyka do pól macierzy (rys. 4).

Powyższa matryca klasyfikuje czynniki ryzyka w procesie magazynowania na trzy grupy, biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia czynnika ryzyka oraz wielkość jego skutku. Poniżej zostało obliczone zestawienie ilościowe:

- w grupie A (obszar pokropkowany) znajdują się dwa czynniki ryzyka,

$$S_A = B_{we} + B_{Wd} + B_{Wś} + W_e + W_d + Ś_e = 0 + 0 + 0 + 1 + 1 = 2$$

- w grupie B (obszar biały) znajduje się 13 czynników ryzyka,

$$S_B = B_{Wn} + B_{Wm} + W_{ś} + W_n + W_m + Ś_d + Ś_{ś} + Ś_n + M_e + M_d + M_{ś} + B_{Me} + B_{Md} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 6 + 1 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 0 = 13$$

- w grupie C (obszar pokreskowany) znajduje się jeden czynnik ryzyka,

$$S_C = Ś_m + M_n + M_m + B_{Mś} + B_{Mn} + B_{Mm} = 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1$$

$$S_R = S_A + S_B + S_C = 2 + 18 + 4 = 24$$

Obliczono wartość czynników ryzyka w poszczególnych grupach:

- wartość czynników ryzyka w grupie A wynosi 0,083,

		SKUTEK				
		e	d	ś	n	m
PRAWDOPODOBIEŃSTWO	BW	0	0	0	0	0
	W	0	1	0	0	0
	ś	1	6	1	0	0
	M	4	1	1	1	0
	BM	0	0	0	0	0

Gdzie: BM – bardzo małe; M – małe; Ś – średnie; W – wysokie; BW – bardzo wysokie; e – bardzo niski; d – niski; ś – średni; n – wysoki; m – bardzo wysoki.

Rysunek 4. Macierz prawdopodobieństwa oraz skutków ryzyka

Figure 4. The matrix of probability and the effects of risk

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

$$W_A = SA / SR = 2/16 = \mathbf{0,13}$$

– wartość czynników ryzyka w grupie B wynosi 0,75,

$$W_B = SB / SR = 13/16 = \mathbf{0,81}$$

– wartość czynników ryzyka w grupie C wynosi 0,16.

$$W_C = SC / SR = 1/16 = \mathbf{0,06}$$

Wyniki badań

W tabeli 3 przedstawiono ilościowe oraz wartościowe zestawienie oceny ryzyka.

Tabela 3. Ocena ryzyka

Table 3. Risk assessment

Ocena ryzyka		
Grupa	Ilość	Waga
Grupa A	2	0,13
Grupa B	13	0,81
Grupa C	1	0,06

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

Czynniki ryzyka znajdujące się na dwóch przeciwnych stronach rysunku, czyli w polach pokropkowanym i pokreskowanym wymagają odmiennych sposobów reagowania. Dalej scharakteryzowano poszczególne pola wraz z czynnościami, jakie należy podjąć.

Czynniki ryzyka znajdujące się w grupie A charakteryzują się wysokim poziomem prawdopodobieństwa wystąpienia, dlatego wymagają ze strony przedsiębiorstwa natychmiastowego działania. Przedstawione mechanizmy zapobiegawcze (tab. 2) mogą okazać się niewystarczające. Czynniki ryzyka znajdujące się w tym polu wymagają wdrażenia dodatkowych metod uniemożliwiających ich wystąpienie. W tym obszarze zostały sklasyfikowane dwa czynniki ryzyka: nieprawidłowe skompletowanie partii towarów oraz uszkodzenia wyrobów podczas załadunku na środek transportu zewnętrznego.

Wdrożenie do przedsiębiorstwa metody *Pick by Frame* uniemożliwi nieprawidłowe skompletowanie partii towaru. System ten charakteryzuje się niskim kosztem inwestycji, ale co najważniejsze dla badanego podmiotu bezbłędnym pobraniem dóbr do skompletowania zamówień. Zastosowanie metody *Pick by Frame* wpływa również na niedopuszczenie do wystąpienia czynników ryzyka, takich jak:

- błędy w dokumentacji magazynowej,
- wydanie z magazynu niewłaściwych towarów,
- wydanie z magazynu nieprawidłowej ilości towarów,
- pobranie towaru z nieprawidłowego miejsca na magazynie,
- niewykorzystanie nowoczesnych systemów magazynowych,
- nieprawidłowy przepływ informacji pomiędzy pracownikami.

Drugi czynnik ryzyka znajdujący się w grupie A to uszkodzenie wyrobów podczas załadunku na środek transportu zewnętrznego. Odpowiednie zabezpieczenie zapasów oraz dostarczenie towarów w terminie ma fundamentalne znaczenie dla zachowania wiarygodności firmy. Przedsiębiorstwo powinno stworzyć stanowisko naprawcze, którego celem będzie naprawianie uszkodzonych dóbr w celu realizacji zamówień klientów. W większości przypadków zostaje uszkodzone samo opakowanie wyrobu lub pojedyncze jego sztuki, a nie cały towar, co umożliwi szybkie usunięcie uszkodzenia.

W polu bezbarwnym zidentyfikowano trzynaście czynników ryzyka. W porównaniu z rodzajami ryzyka w obszarze pokropkowanym nie wymagają one bezzwłocznej reakcji ze strony przedsiębiorstwa. Należy jednak pamiętać, że tak duża kumulacja niebezpieczeństw w jednym miejscu może spowodować również silne negatywne skutki dla organizacji. W przypadku czynników ryzyka znajdujących się w tym obszarze powinny zostać zastosowane mechanizmy zapobiegawcze, których celem jest niedopuszczenie do wystąpienia zagrożeń.

Ostatnim obszarem jest grupa C, w której sklasyfikowano jedno niebezpieczeństwo. Prawdopodobieństwo wystąpienia tego czynnika w procesie magazynowania jest niewielkie, a skutek jego wystąpienia nie powinien wpłynąć znacząco na funkcjonowanie organizacji. Jest to czynnik ryzyka, który w tym momencie przedsiębiorstwo może zaakceptować, lecz wymaga stałego monitoringu, ponieważ z upływem czasu może się przemieścić do innych obszarów matrycy ryzyka.

Podsumowanie i wnioski

Magazyn jest kluczowym ogniwem w każdym łańcuchu dostaw. Prawidłowa organizacja działalności magazynowej wpływa na usprawnienie wszystkich procesów logistycznych organizacji, dlatego coraz więcej przedsiębiorstw dostrzega istotność zarządzania ryzykiem.

Przeprowadzona analiza przedsiębiorstwa pozwala wysunąć następujące wnioski:

- mapa ryzyka sklasyfikowała zagrożenia do trzech grup, określając, które ryzyka są bardzo groźne dla przedsiębiorstwa, a które w małym stopniu zagrażają organizacji,
- jednorazowe stworzenie mapy ryzyka jest niewystarczające. Czynniki ulegają zmianom, ponieważ jest to obraz dynamiczny i ryzyka przemieszczają się,
- dla dwóch najgroźniejszych czynników ryzyka, czyli nieprawidłowego skompletowania partii towarów oraz uszkodzenia wyrobów podczas załadunku na środek transportu zewnętrznego, należy wprowadzić dodatkowe rozwiązania, gdyż same mechanizmy zapobiegawcze nie są wystarczające,
- niwelując dwa najgroźniejsze czynniki ryzyka, zmniejszy się równocześnie prawdopodobieństwo wystąpienia pozostałych czynników ryzyka procesu magazynowania.

Literatura

- Figurski J., 2012: *Ekonomika logistyki*, cz. 3, *Gospodarka magazynowa*, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 169.
- Gubała M., Popieles J., 2005: *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Kaczmarek T., 2010: *Zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S., (red.) 2009: *Logistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s. 410.
- Kulińska E., 2011: *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole.
- Kulińska E., 2009: *Podstawy logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości, Opole, 240.
- Kulińska E., Rut J., 2011: *Zarządzanie magazynem w przedsiębiorstwie produkcyjno-handlowym*, Logistyka 4.
- Nowakowski T., 2011: *Niezawodność systemów logistycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

Adres do korespondencji:
dr hab. inż. Ewa Kulińska, prof. PO
Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Katedra Logistyki
ul. Generała Kazimierza Sosnkowskiego 31,
45-272 Opole
tel. +(48) 77 449 8851
e-mail: e.kulinska@po.opole.pl