

**mgr Wiesław Wasilewski<sup>1</sup>**  
**dr hab. inż. Krzysztof Witkowski, prof. UZ<sup>2</sup>**  
**dr Katarzyna Huk<sup>3</sup>**  
Uniwersytet Zielonogórski

## **Ryzyko w obszarze magazynowania – wybrane zagadnienia**

### **Risk in the field of warehousing – selected areas**

**Streszczenie:** *Magazynowanie jest jednym z procesów decydujących o powodzeniu działań w sferze logistycznej przedsiębiorstw. Duże znaczenie w przebiegu tego procesu ma ryzyko. Celem artykułu jest przedstawienie kwestii sterowania ryzykiem w procesach magazynowania oraz czynników go wywołujących.*

**Słowa kluczowe:** magazynowanie, ryzyko, logistyka przedsiębiorstwa

**Abstract:** *Warehousing is one of the processes which contributes to the success of activities in the sphere of logistics enterprises. Of great importance in this process is risk. The aim of the article is to present the issue of risk control in the process of warehousing and the factors that cause it.*

**Keywords:** warehousing, risk, logistics enterprises

### **Czynniki wywołujące ryzyko w procesach magazynowych**

Pojęcie ryzyka było w literaturze przedmiotu definiowane wielokrotnie. W opinii autora na szczególną uwagę zasługują definicję B. Jennisona, który rozumie ryzyko jako „możliwość” zaistnienia zdarzenia, które będzie miało wpływ na realizację założonych celów. Ryzyko jest częścią naszego życia, napotykamy je codziennie w życiu prywatnym i zawodowym”<sup>4</sup>, a także definicja ryzyka, którą przytacza W. Ronka – Chmielowiec: „Ryzyko jest szansą nastąpienia straty”. Zgodnie z tą definicją ryzyko należy rozumieć jako możliwość lub prawdopodobieństwo, że coś się wydarzy, lub jako stopień tego prawdopodobieństwa<sup>5</sup>. Identyfikacja czynników wywołujących ryzyko oraz zastosowanie narzędzi, które umożliwią jak najszybsze ich wykrycie i zapobieganie bądź ewentualnie minimali-

<sup>1</sup> Adres do korespondencji: Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: w.wasilewski@wez.uz.zgora.pl

<sup>2</sup> Adres do korespondencji: Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: k.witkowski@wez.uz.zgora.pl

<sup>3</sup> Adres do korespondencji: Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: k.huk@wez.uz.zgora.pl

<sup>4</sup> B. Jennison *Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym*, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, sporządzony w ramach środków projektu UE Transition Facility 2004/016-829.01.08, s. 6.

<sup>5</sup> W. Ronka- Chmielowiec, *Ryzyko w ubezpieczeniach-Metody oceny*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 1997, s. 13.

zowanie skutków danego ryzyka jest kluczowym procesem w zarządzaniu ryzykiem w obszarze magazynowania.

Ryzyko w obszarze magazynowania wiąże się przede wszystkim z zawodnym funkcjonowaniem procesów w nim zachodzących. Należy do nich przede wszystkim<sup>6</sup>:

- terminowe wykonanie zadań;
- kompletna realizacja zamówienia;
- otrzymanie i wydanie produktu bez uszkodzeń;
- dokładna realizacja zamówienia;
- dokładne udokumentowanie obrotu magazynowego.

Wszelkie odstępstwa od wskazanych powyżej elementów są tzw. ryzykiem w działalności magazynu. Mogą one wynikać z różnych względów, między innymi zawodności personelu, zastosowaniu nie-właściwych struktur organizacyjnych czy zawodności przepływu informacji.

P. Jedynak i J. Teczke wskazują na podstawowe czynniki ryzyka, jakie mogą występować w procesach logistycznych, zaliczając do nich między innymi<sup>7</sup>:

- ryzyko przekroczenia założonych kosztów logistycznych;
- ryzyko konfliktu celów logistycznych;
- ryzyko konfliktu kosztów logistycznych;
- ryzyko błędnego wyboru magazynowania własnego bądź obcego;
- ryzyko obniżenia wartości towarów i półproduktów w czasie magazynowania;
- ryzyko opracowania niewłaściwej strategii dystrybucji produktów;
- ryzyko obniżenia wartości towarów i półproduktów w czasie transportu;
- ryzyko niewłaściwej strategii recydingu;
- ryzyko konfliktu ekologicznego;
- ryzyko przestojów i przerw przy odbiorze towarów;
- ryzyko zmian polityczno-prawnych.

Część z wymienionych czynników odnosi się bezpośrednio do procesu magazynowania, a pozostałe są z nimi powiązane.

W aspekcie funkcjonowania magazynu istotne są poszczególne kategorie kosztów zapasów. E. Golebska dzieli koszt zapasów na cztery podstawowe grupy i zalicza do nich: koszty tworzenia zapasów, koszty utrzymania zapasów, koszty dostaw oraz koszt wyczerpania zapasów<sup>8</sup>:

- koszty tworzenia zapasów – powstają w określonych sferach funkcjonowania przedsiębiorstwa, np. koszty zapasów materiałowych generują się w magazynach zaopatrzenia, wyrobów gotowych w magazynach zbytu itd.;
- koszty utrzymania zapasów – stanowią podstawową część kosztów logistycznych przedsiębiorstwa; obejmują one następujące rodzaje kosztów: kapitałowe, magazynowania, obsługi zapasów oraz koszty związane z ryzykiem;

<sup>6</sup> T. Nowakowski, *Problematyka niezawodności procesów logistycznych. Proces magazynowania*, Zeszyty Naukowe. Logistyka i Transport, Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, Nr 1(4)/2007, s. 66.

<sup>7</sup> P. Jedynak, J. Teczke, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach zorientowanych międzynarodowo*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2001, s. 90.

<sup>8</sup> E. Golebska, *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 102.

- koszty dostaw – związane z pozyskiwaniem produktów w celu uzupełnienia zapasów;
- koszty wyczerpania zapasów - określają utratę korzyści, jaką ponosi przedsiębiorstwo wskutek braku zapasów w odpowiedniej ilości, miejscu i czasie.

Podejście, mające na celu uniknięcie takiej sytuacji, wiąże się z pojęciem zapasu bezpieczeństwa, które szerzej opisane zostało w dalszej części pracy.

Koszty ryzyka (ujęte jako element kosztów utrzymania zapasów) rozumie Gołemska jako koszty, które „powstają w wyniku spadku wartości zapasów z przyczyn pozostających poza kontrolą przedsiębiorstwa (gwałtowna zmiana mody, starzenie się produktu, powstawanie nadmiernych ubytków itp.), a ich wielkość uzależniona jest od wielkości i rodzaju magazynowanych zapasów. W rachunku kosztów dla decyzji strategicznych powinny być uwzględnione zmienne koszty ryzyka”<sup>9</sup>.

Ryzyko w procesie magazynowania wzrasta, przede wszystkim w momencie, gdy występują długie okresy przekazywania materiałów z jednego magazynu do innych magazynów przedsiębiorstwa, do czasu wysyłki na zewnątrz. Przyczyny strat mogą być różne – zaczynają się od ponadnormatywnych zapasów, zwiększających koszty utrzymania, a kończą na wystąpieniu szkód w zapasach wskutek zniszczenia, ubytku lub kradzieży.

„Czynniki wywołujące niepewność w procesie gospodarowania są obszarami ryzyka w sferze zaopatrzenia odnośnie do zapasów. Pierwszy rodzaj ryzyka wynika z wahań popytu na określone dobro. Drugi rodzaj ryzyka powstaje w przypadku wystąpienia przypadkowych wahań czasu pomiędzy poszczególnymi zakupami partii towaru, czyli czasu oczekiwania na dostawę. Trzeci rodzaj ryzyka związany jest z ryzykiem wad ilościowych, oznaczającym, że dobra nie zostaną dostarczone w odpowiedniej ilości i terminie gwarantującym ciągłość produkcji lub sprzedaży. Ostatni rodzaj ryzyka związany jest z błędami organizacyjnymi, np. w księgowaniu, inwentaryzowaniu, wykazywaniu braków”<sup>10</sup>.

Ryzyko może być związane z realizacją określonych zamierzeń bądź z zachowaniem istniejącego stanu rzeczy, czyli niepodjęciem lub zaniechaniem określonych działań.<sup>11</sup> Efektem nieuwzględniania ryzyka w gospodarowaniu zapasami może być niedobór lub nadmiar zapasu. Konsekwencjami niedoboru zapasu są: niemożność wykonania planów produkcyjnych, a tym samym niewywiązanie się z umów z klientami (niezrealizowanie popytu), niewykorzystanie zdolności produkcyjnych maszyn, zagrożenie miejsc pracy, pogorszenie wizerunku przedsiębiorstwa<sup>12</sup>. Jako przykładowe konsekwencje nadmiaru zapasu wymienić można: wzrost kosztów zamrożonego kapitału, wzrost kosztów magazynowania, wzrost kosztów kredytów, zepsucie lub zestarzenie się zapasu.

<sup>9</sup> Tamże, s. 102.

<sup>10</sup> E. Sitek (red.), *Zarządzanie ryzykiem w działalności gospodarczej*, Częstochowa 2006, s.50

<sup>11</sup> J. Monkiewicz, *Rynek i ryzyko*, PWE, Warszawa 2002, [za:] M. Malicki, *Zarządzanie ryzykiem w rolnictwie*, [w:] *Strategie wzrostu wartości przedsiębiorstwa*, red. E. Urbańczyk, Uniwersytet Szczeciński, Zeszyty Naukowe Nr 406, Szczecin 2005, s. 733.

<sup>12</sup> M. Kadłubek, B. Skowron-Grabowska, *Kierunki formułowania strategii logistycznych w przedsiębiorstwach międzynarodowych*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Nr 157, Poznań 2010, s. 143-153.

Identyfikacja ryzyka jest procesem poszukiwania możliwości, zdarzeń, które mogą doprowadzić do nieosiągnięcia zamierzonego celu.

Przykładowe cele magazynowania i gospodarowania zapasami oraz najistotniejsze zdarzenia mogące doprowadzić do nieosiągnięcia celu przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Cele magazynowania oraz zdarzenia wpływające negatywnie na osiągnięcie celu

Cel	Zdarzenie
Przechowanie produktów w niepogorszonym stanie do momentu sprzedaży (wykorzystania przez firmę)	- zdarzenia losowe (zawalenie się budynku, powódź etc) doprowadziły do zniszczenia towaru
Dostarczanie z wyprzedzeniem niezbędnych informacji o kończących się zapasach, dzięki czemu możliwe jest utrzymanie ciągłości sprzedaży	- pracownik magazynu źle przeprowadził kontrolę stanu (braki na magazynie lub towar przeterminowany) - awaria systemu komputerowego

Źródło: opracowanie własne.

## Sterowanie ryzykiem w procesach magazynowych

Rozpoznanie przyczyn ryzyka, a także bieżąca jego analiza, jest konieczna aby móc sterować ryzykiem<sup>13</sup>. E. Kulińska słusznie twierdzi, że podstawową kwestią jest określenie miejsca, w którym takie ryzyko występuje, prawdopodobieństwo jego wystąpienia i wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa<sup>14</sup>.

Wiele jest metod analizy ryzyka w procesach logistycznych. Pierwszą metodą jest metoda matematyczna, którą przeprowadza się przy zastosowaniu arkuszy kalkulacyjnych lub innych narzędzi. Metoda ta uwzględnia następujące kryteria: istotność, jakość zarządzania, kontrole wewnętrzne, czynniki zewnętrzne oraz czynniki operacyjne. Wskazać trzeba, że ocena ryzyka metodą matematyczną choć czasochłonna, ma swoje zalety. Przede wszystkim daje możliwość porównywania wyników z kolejnych lat funkcjonowania i dostarcza dobrze udokumentowanych argumentów. Drugą z metod stosowanych w procesach logistycznych do oceny ryzyka jest metoda szacunkowa. Opiera się ona przede wszystkim na opiniach powołanych do przeprowadzenia analizy ekspertów. Często stosowaną metodą, obok dwóch wymienionych, jest metoda mieszana, która łączy w sobie matematyczną oraz szacunkową. Ustala się w niej hierarchię procesów zachodzących w magazynie na podstawie wartości ryzyka ważonego<sup>15</sup>.

Metodą oceny ryzyka w magazynie jest także bieżące analizowanie wskaźników związanych z jego funkcjonowaniem. Na ich podstawie dokonuje się oceny organizacji gospodarki magazynowej, poprzez ustalenie aktualnego stanu w odniesieniu do norm oraz przepisów prawa, a także pewnych wzorów obowiązujących w procesach magazynowania.

Ocena gospodarki obejmuje takie zagadnienia, jak:

- strukturę organizacyjną gospodarki magazynowej;

<sup>13</sup> M. Kozaryn, W. Wasilewski, *The supply risk analysis process in small and medium-sized enterprises*, "Management", Vol. 16/ 2012, no 2, s. 187.

<sup>14</sup> E. Kulińska, A. Domfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja–modelowanie–zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s. 9-15.

<sup>15</sup> E. Kulińska, *Metody analizy ryzyka w procesach logistycznych*, „Logistyka”, Nr 2/2011, s. 393.

- zarządzanie gospodarką magazynową w zakresie poszczególnych jej elementów;
- obieg dokumentacji oraz metody prowadzenia ewidencji obrotu magazynowego;
- zatrudnienie oraz podział pracy, zakresy czynności na poszczególnych stanowiskach, sposób i wydajność pracy<sup>16</sup>.

W celu sterowania ryzykiem, a także wspierania procesów zachodzących w magazynach stosuje się szereg różnego rodzaju systemów określanych mianem Magazynowych Systemów Informatycznych (MSI). Każdy z nich to „program komputerowy wspomagający zarządzanie procesami, które zachodzą w magazynie od chwili dostarczenia materiału do magazynu aż do jego wydania”<sup>17</sup>. Dają one możliwość sterowania i kontrolowania gospodarki zapasami na magazynie, tworząc przy tym także niezbędną dokumentację. Systemy służące wspieraniu procesów magazynowych spełniają wiele funkcji. Umożliwiają wprowadzanie informacji oraz danych, bieżące ich przetwarzanie za pomocą algorytmów, a także tworzenie baz danych i zarządzanie nimi. Na temat funkcjonalności systemów bardzo szczegółowo pisze A. Niemczyk, który wskazuje na podstawowe zadania takiego oprogramowania w gospodarce magazynowej. Zalicza do nich między innymi<sup>18</sup>:

- rozróżnianie dostaw i wydań zewnętrznych i wewnętrznych;
- możliwość przyjęcia towarów w połączeniu z zamówieniem;
- przydzielenie konkretnej bramy przeładunkowej;
- kontrolowanie ilościowe przyjmowanego i wydawanego towaru;
- tworzenie jednorodnych jednostek ładunkowych z jednostki niejednorodnej;
- prowadzenie hierarchicznej struktury opakowań dla każdego towaru;
- rozróżnianie partii towarów;
- identyfikowanie dat produkcji, dat ważności lub terminów przydatności do spożycia;
- definiowanie miejsc magazynowych, przy zastosowaniu współrzędnych, wielkości, nośności czy typów;
- wirtualne dzielenie magazynu na strefy;
- wykonywanie analizy ABC według wielkości pobrań i wydań;
- rozmieszczenie towarów według różnych kryteriów;
- automatyczny wybór miejsca składowania;
- prowadzenie stanów magazynowych dla miejsca oraz towaru;
- tworzenie jednostek ładunkowych zgodnie z wymogami odbiorcy;
- rozdzielenie prac pracowników magazynu;
- ewidencja czasu pracy pracowników;
- kontrola jakości wykonywanych czynności przez pracowników;
- obsługa wykorzystywanych regałów;
- współpraca z urządzeniami automatycznej identyfikacji, czyli czytników kodów kreskowych czy terminali;

<sup>16</sup> Z. Dudziński, *Poradnik organizatora gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012, s. 308.

<sup>17</sup> A. Niemczyk, *Zapasy i magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyki*, Tom II Magazynowanie, Biblioteka Logistyka, Poznań 2007, s. 110.

<sup>18</sup> Tamże, s. 111-112.

- możliwość blokowania miejsc, partii towarów czy jednostek ładunkowych;
- inwentaryzacja magazynu, również ich części;
- edycja dokumentów magazynowych;
- sporządzanie raportów na temat stanów na magazynie, dokonanych obrotów i błędów;
- ograniczanie i ustalanie poziomów dostępu do danych dla poszczególnych użytkowników systemu;
- przysyłanie danych do innych systemów za pomocą Internetu.

Efektom zastosowania magazynowych systemów informatycznych jest usprawnienie procesów magazynowych, a także minimalizowanie ryzyka wystąpienia zaburzeń w jego funkcjonowaniu.

Zintegrowane zarządzanie ryzykiem (Enterprise Risk Management – ERM) uważa się obecnie za najbardziej kompletne, uniwersalne i holistyczne podejście do systemowego zarządzania ryzykiem<sup>19</sup>. Sterowanie ryzykiem przy zastosowaniu ERM jest procesem<sup>20</sup>:

- trwałym i płynnym;
- spowodowanym przez ludzi i realizowanym na każdym poziomie organizacji;
- wykorzystywanym w budowaniu jego strategii;
- wykorzystywanym przez nie na każdym poziomie: całości i części;
- zaprojektowanym, aby zidentyfikować potencjalne wydarzenia, mające wpływ na zarządzanie w aspekcie ryzyka;
- zdolnym dostarczyć rozsądne wytyczne do zarządzania nim;
- włączonym do osiągnięcia celów.

Działania te polegają przede wszystkim na wyborze i wdrożeniu środków modyfikujących lub minimalizujących poziom podejmowanego ryzyka, a także jego kontrolowania. Przykładowy wygląd arkusza sterowania ryzykiem w obszarze gospodarki magazynowej przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Arkusz sterowania ryzykiem w obszarze gospodarki magazynowej

Zdarzenie	Ocena ryzyka	Środki związane z przyczyną	Środki związane z efektem
zdarzenia losowe (zawalenie się budynku, powódź etc) doprowadziły do zniszczenia towaru	Średnie	Brak	Transfer (ubezpieczenie budynku)
pracownik magazynu źle przeprowadził kontrolę stanu (braki na magazynie lub towar przeterminowany)	Wysokie	Redukcja (szkolenia pracowników)	Akceptacja (przecena towaru)
awaria systemu komputerowego	Średnie	Redukcja (przebiegi techniczne)	brak

Źródło: opracowanie własne.

<sup>19</sup> A. Szewczuk, *Zintegrowane zarządzanie ryzykiem w małych i średnich przedsiębiorstwach – próba oceny w gospodarce i społeczeństwie – współczesne wyzwania*, Wyd. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2012, s. 556.

<sup>20</sup> R. Wróblewski, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Nr 90/2011, s. 14-15.

Do właściwego monitoringu ryzyka konieczne jest przeprowadzenie analizy metod i sposobów działania, mającej na celu zdefiniowanie zagrożeń występujących w gospodarce magazynowej. Taka analiza pokaże największe ryzyko poniesienia strat lub zachwiania jakości wyrobu:

1. FIFO. First In First Out (pierwsze przyszło pierwsze wyszło) jest to podstawowa zasada prawidłowej polityki magazynowej zwłaszcza, gdy mamy do czynienia z wyrobami z określonym terminem spożycia lub wykorzystania.
2. NADPRODUKCJA. Produkowanie zbyt dużo powoduje powstawanie nadmiernych zapasów.
3. ZAPASY. Wyroby gotowe, również zapasy surowców zamrażają pieniądze wydawane na zakup surowców i opakowań. Zabierają miejsce w magazynie i tym samym utrudniają monitorowanie jakości składowanych wyrobów. Zwiększając tym samym ryzyko ich uszkodzenia lub zniszczenia. Należy również brać pod uwagę ryzyko spadku popytu i to, że klient nie odbierze zamawianych wcześniej gotowych produktów.
4. TRANSPORT. Nadmierny ruch maszyn oraz zbędne przemieszczanie wyrobów gotowych przyczynia się do większej amortyzacji maszyn i energii ludzi oraz zwiększa ryzyko uszkodzeń gotowego produktu.
5. BEZCZYNNOŚĆ. Zła organizacja pracy, niewłaściwe planowanie pracy pracowników magazynu, złe składowanie produktów, niewłaściwy stan maszyn do transportu magazynowego, mogą znacząco wpływać na jakość.

Ryzyko w magazynie wyrobów gotowych powinno być stale monitorowane pod wieloma względami, od warunków przechowalniczych do długości przebywania na magazynie. Definicja oraz ściśle określone standardy pozwolą zminimalizować lub całkowicie wyeliminować pojawiające się zagrożenie.

### **Zapas bezpieczeństwa, jako element zwalczania ryzyka w magazynie**

Zapasy w procesach logistycznych mogą przyjąć różną postać. Występują przede wszystkim, jako surowce, półprodukty czy też wyroby gotowe. Dzięki nim możliwe jest<sup>21</sup>:

- doskonalenie obsługi klienta;
- wzrost korzyści skali produkcji;
- uzyskanie korzyści ze skali dostaw;
- zabezpieczenie przed zmianami cen;
- zabezpieczenie przed niepewnością dostaw;
- zabezpieczenie przed nieprzewidywanymi zdarzeniami.

Przedsiębiorstwa, licząc się z możliwością wyczerpania zapasów, będą zabiegać o zapas buforowy — zapas przeciwdziałający niepewności w popycie lub czasie dostawy. Określenie przez przedsiębiorstwo optymalnego poziomu zapasu bezpieczeństwa występuje wtedy, gdy koszty utrzymania dodatkowej jednostki zapasu są równoważone przez przewidywane koszty niedoboru tej jednostki<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> E. Golemska, *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, s. 92.

<sup>22</sup> Tamże, s. 105.

Jednym z przykładów określenia zapasu bezpieczeństwa jest wzór:

$$Z_z = \omega \cdot \sigma_{pr} \quad (1)$$

gdzie:

$Z_z$  – zapas zabezpieczający,

$\omega$  – współczynnik poziomu obsługi klienta (współczynnik bezpieczeństwa),

$\sigma_{pr}$  – odchylenie standardowe popytu w cyklu realizacji zamówienia.

Odchylenie standardowe jest miarą rozrzutu wartości zmiennej losowej wokół jej wartości oczekiwanej. W praktyce spotykamy się z trzema sytuacjami:

- 1) relatywnie stały cykl realizacji zamówienia i zmienna wielkość zapotrzebowania (zużycia zapasu),
- 2) zmienny cykl realizacji zamówienia i relatywnie stała wielkość zapotrzebowania,
- 3) zmienny cykl realizacji zamówienia i zmienna wielkość zapotrzebowania.

P. Andrzejczyk i J. Zając słusznie piszą, że „zapas bezpieczeństwa jest utrzymywany, aby przeciwdziałać brakom, które mogą wynikać na skutek niepewności dostaw. Jako że braki są niepożądanym zjawiskiem, należy ustalać zapas bezpieczeństwa w takiej ilości, aby zapewniał on ciągłość procesów produkcji (sprzedaży), nawet w sytuacji, jeśli oczekiwana dostawa nie zostanie zrealizowana w określonym czasie”<sup>23</sup>.

Tab. 3. Odchylenie standardowe dla wyznaczania zapasu bezpieczeństwa

Lp.	Cykl realizacji zamówienia		Wielkość zapotrzebowania		Odchylenie standardowe popytu w cyklu dostaw
1.	Relatywnie stały	$\sigma_\tau \cong 0$	Zmienny	$\sigma_p > 0$	$\sigma_{pr} = \sigma_p \sqrt{\tau}$
2.	Zmienny	$\sigma_\tau > 0$	Relatywnie stały	$\sigma_p \cong 0$	$\sigma_{pr} = \sigma_\tau P$
3.	zmienny	$\sigma_\tau > 0$	Zmienny	$\sigma_p > 0$	$\sigma_{pr} \cong \sqrt{P^2 \sigma_\tau^2 + \sigma_p^2 \tau}$

Źródło: opracowanie własne.

## Podsumowanie

Plan działania z ryzykiem wiąże się przede wszystkim z uwzględnieniem efektywnych mechanizmów i środków sterowania nim, ustaleniem priorytetów postępowania z występującym w działalności organizacji ryzykiem oraz podjęciem odpowiednio dobranych środków bezpieczeństwa, zapewniających szybkie uzyskanie konkretnych rezultatów.

<sup>23</sup> P. Andrzejczyk, J. Zając, *Zapasy i magazynowanie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009, s. 110.



Zastosowanie odpowiednich narzędzi pozwala na bieżąco analizować, sterować i monitorować zagrożenia wynikające z ryzyka w procesach magazynowania.

## Bibliografia

- Andrzejczyk P., Zając J., *Zapasy i magazynowanie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
- Dudziński Z., *Poradnik organizatora gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- Gołomska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Jedynak P., Teczek J., *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach zorientowanych międzynarodowo*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2001.
- Jennison B., *Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym*, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, sporządzony w ramach środków projektu UE Transition Facility 2004/016-829.01.08.
- Kadłubek M., Skowron-Grabowska B., *Kierunki formułowania strategii logistycznych w przedsiębiorstwach międzynarodowych*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Nr 157, Poznań 2010.
- Kozaryn M., Wasilewski W., *The supply risk analysis process in small and medium-sized enterprises*, "Management", Vol. 16/ 2012, no 2.
- Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009.
- Kulińska E., *Metody analizy ryzyka w procesach logistycznych*, „Logistyka”, Nr 2/2011.
- Monkiewicz, J., *Rynek i ryzyko*, PWE, Warszawa 2002, za M. Malicki, *Zarządzanie ryzykiem w rolnictwie*, [w:] *Strategie wzrostu wartości przedsiębiorstwa*, red. E. Urbańczyk, Uniwersytet Szczeciński, Zeszyty Naukowe Nr 406, Szczecin 2005.
- Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyki*, Tom II Magazynowanie, Biblioteka Logistyka, Poznań 2007.
- Nowakowski T., *Problematyka niezawodności procesów logistycznych. Proces magazynowania*, Zeszyty Naukowe. Logistyka i Transport, Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, Nr 1(4)/2007.
- Ronka-Chmielowiec W., *Ryzyko w ubezpieczeniach-Metody oceny*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 1997.
- Sitek E. (red.), *Zarządzanie ryzykiem w działalności gospodarczej*, Częstochowa 2006.
- Szewczuk A., *Zintegrowane zarządzanie ryzykiem w małych i średnich przedsiębiorstwach – próba oceny w gospodarce i społeczeństwie – współczesne wyzwania*, Wyd. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2012.
- Wróblewski R., *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Nr 90/2011.

