

Ewa KULIŃSKA¹

NARZĘDZIA ANALIZY RYZYKA W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Ponieważ każda organizacja chce zarządzać efektywnymi procesami logistycznymi, czynniki ryzyka mogą i powinny być kontrolowane, poprzez odpowiedni system zarządzania ryzykiem. Wprowadzenie kompleksowego podejścia do zarządzania ryzykiem pozwala na:

- *oszacowanie istotnych grup ryzyk towarzyszących realizacji procesów logistycznych,*
- *wypracowanie zintegrowanych strategii zarządzania ryzykiem[13],*
- *opracowaniu narzędzi analizy ryzyka w procesach logistycznych.*

Przedmiotem niniejszej publikacji będzie analiza wybranych narzędzi analizy procesów logistycznych.

TOOLS FOR RISK ANALYSIS IN LOGISTICS PROCESSES

As each organization aims at managing effective logistics processes, risk factors can and should be controlled through proper system of risk management. Implementation of complex approach to risk management allows for the following:

- *evaluation of significant risk groups associated with logistics processes implementation,*
- *composition of integrated strategies of risk management,*
- *composition of tools for risk analysis in logistics processes.*

The subject of this publication is an analysis of tools selected for logistics processes analysis.

1. WSTĘP

Analizując publikacje poświęcone problematyce ryzyka w procesach logistycznych (i innych obszarach organizacji) pod kątem stosowanych narzędzi analizy widać, że najczęściej przybierają one formę wykresu lub tabeli. Brak jednak ujednoczonej terminologii. Analogiczne wykresy, tabele określane są jako mapy ryzyka, martyce ryzyka, modele ryzyka, profile ryzyka. Meritum ich funkcjonowania jest jednak identyczne, dotyczy sprowadzenia rozpoznanych w przedsiębiorstwie grup ryzyka do wspólnego mianownika i porównanie tego co na pozór wydaje się nieporównywalne.

¹Politechnika Opolska , Wydział Zarządzania, Katedra Marketingu i Logistyki, ul. Waryńskiego 4, 45-047 Opole

2. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Efektywne zarządzanie ryzykiem powinno być realizowane po dokładnym zapoznaniu się z czynnikami wpływającymi na jego występowanie w procesach logistycznych. Czynniki ryzyka mają charakter zewnętrzny tkwiący w otoczeniu przedsiębiorstwa oraz wewnętrzny, związany z jego działalnością. Czynniki o charakterze zewnętrznym uporządkować możemy poprzez wyróżnienie wśród nich następujących grup, tab.1.

Tab.1. Zewnętrzne czynniki ryzyka procesów logistycznych

CZYNNIK	ZNACZENIE	RODZAJ RYZYKA
Makroekonomiczne	Związane z realizowaną polityką gospodarczą państwa	<ul style="list-style-type: none"> - Zmiana siły nabywczej pieniądza krajowego, - Zmiana wartości parametrów rynkowych: kursy walutowe, rynkowe stopy procentowe, zmiany wartości rynkowych papierów wartościowych. - Deficyty budżetowe i zadłużenie kraju.
Regulacyjne	Związane ze zmianami przepisów prawnych i skarbowych	<ul style="list-style-type: none"> - Zmiana przepisów prawnych. - Zmiana przepisów podatkowych.
Globalizacja	Liberalizacja rynków międzynarodowych	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost konkurencji - ograniczenie możliwości wyboru klienta, - Zagrożenie zbytnią zależnością - niekorzystne zjawiska w jednym kraju, bądź branży poprzez swoistą reakcję łańcuchową doprowadzić mogą do kryzysu o znacznie większym zasięgu, a tym samym większej szkodliwości.
Popytowe	Związane ze zwiększeniem troski o klienta	<ul style="list-style-type: none"> - Wzrost znaczenia klientów, - Wzrost świadomości klientów , - Konieczność oferowania produktów/usług zgodnych z oczekiwaniami klientów
Produktowe	Związane z bogatą ofertą produktową firm konkurencyjnych	<ul style="list-style-type: none"> - Rozszerzenie gamy dostępnych na rynkach produktów, - Konieczność równoczesnego rozważania różnych typów ryzyka w ramach tego samego produktu,
Inne czynniki zewnętrzne	O bardzo zróżnicowanej specyfice	<ul style="list-style-type: none"> - Zjawiska o charakterze demograficznym np. starzenie się społeczeństw - Klęski żywiołowe, - Kradzieże, - Zamachy terrorystyczne.

Źródło: [10]

Oprócz wszystkich wymienionych wyżej czynników, mających charakter zewnętrzny, na ryzyko procesów wpływają również czynniki wewnętrzne, które pogrupować możemy w ramach dwóch następujących kategorii:

- czynnik ludzki, przez który rozumieć należy decyzje i zachowania pracowników organizacji wpływające na jej funkcjonowanie, wynikające nie tylko z kwalifikacji, ale także z charakteru, uczciwości i podejścia do obowiązków zawodowych.
- czynnik techniczny, którego wpływ na powstawanie ryzyka procesów staje się coraz bardziej zauważany wraz z niespotykanym jak dotąd postępem technicznym,

uzależniającym przedsiębiorstwa od elektronicznych systemów przetwarzania danych, realizacji produkcji, itd.[10], [13, s.80].

Obecnie przedsiębiorstwa stają przed koniecznością drastycznego skracania okresu testowania pomysłów – przykładowo czas od powstania koncepcji produktu do jego wprowadzenia na rynek trwa zwykle kilka miesięcy. Wprawdzie w tych nowych warunkach organizacje są w stanie obniżyć koszty jednostkowe transakcji, ale z drugiej strony są wystawione na takie zagrożenia, jak awarie techniczne, kradzieże pomysłów, działalność hakerów i tworzonych przez nich wirusów komputerowych, potrafiących zrujnować chociażby system ewidencji księgowej, który przecież w całości jest z informatyzowany. Rola czynnika technicznego w generowaniu ryzyka procesów dostrzegalna jest również w kontekście rozwijających się dynamicznie systemów sprzedaży internetowej, które powinny być odpowiednio zabezpieczone, aby klienci nie musieli obawiać się, iż dojdzie do nieautoryzowanych transakcji dokonanych przez obce osoby. Zaprezentowana gama czynników ryzyka realizacji procesów gospodarczych obrazuje, jak skomplikowane i wieloaspektowe jest zarządzanie nimi, zwłaszcza gdy przedsiębiorstwo staje w obliczu zagrożeń, które wynikają z działania kilku impulsów jednocześnie, mających w dodatku zupełnie odmienną specyfikę. Nie sposób przy tym nie docenić roli efektywnego zarządzania ryzykiem przy maksymalizacji zysków przedsiębiorstwa, kształtowaniu jego pozycji konkurencyjnej i realizacji większości innych pomniejszych celów.

Niezwykle istotnym zadaniem jest zatem ocena ryzyka towarzyszącego realizacji procesów gospodarczych. Analiza ta jest dokonywana przez odpowiedni system, którego podstawę stanowi monitorowanie ryzyka, związanego z poszczególnymi obszarami aktywności procesów logistycznych. System taki na podstawie oceny przeszłości powinien odpowiednio wcześniej rozpoznać szanse i zagrożenia oraz proponować ewentualne zmiany w tych obszarach tak, aby prowadzić do zminimalizowania ryzyka.

Pierwszym etapem analizy jest identyfikacja ryzyka generowanego przez wszystkie obszary aktywności procesów. Poszczególne rodzaje ryzyka są identyfikowane zgodnie z przyjętą klasyfikacją. Sposób identyfikacji grup ryzyka procesów, przedstawia tab.2.

Tab.2. Identyfikacja ryzyka procesów

RODZAJE PROCESÓW	GRUPY RYZYKA
realizacja zamówień (zleceń) klienta	<ul style="list-style-type: none"> - niedotrzymanie czasu realizacji zamówień - spadek liczby zamówień - wada w realizacji zamówienia
realizacja logistycznej obsługi klienta	<ul style="list-style-type: none"> - niedopracowanie rozwiązań - awaria sprzętu - brak doświadczenia
oferowanie dodatkowych wartości dla klienta	<ul style="list-style-type: none"> - zmiany wartości
minimalizacja kosztów prowadząca do zmniejszenia ceny oferty produktowo-usługowej	<ul style="list-style-type: none"> - pogorszenie jakości - utrata części klientów elitarnych
przyjmowanie oraz wysyłka produktów poprzez realizację procesów transportu, przeładunku, magazynowania,	<ul style="list-style-type: none"> - niedotrzymywanie czasu realizacji, - spadek liczby zamówień, - brak integracji pomiędzy procesami produkcji, dystrybucji i transportu,

pakowania i znakowania produktów	
zapewnianie wymaganego poziomu logistycznej obsługi klienta	<ul style="list-style-type: none"> - nieodpowiedni poziom świadczonych usług, - proces obsługi w niewystarczającym stopniu zorientowany na klienta, niedotrzymanie warunków umów przez przewoźników, operatorów logistycznych, itp. - niedotrzymywanie przez dostawców norm technicznych, - system kontroli jakości materiałów, - terminowość dostaw,
analiza i prognoza rynkowych sytuacji logistycznych	<ul style="list-style-type: none"> - niesprawny system informacji logistycznej
identyfikacja preferencji i oczekiwań klienta w zakresie obsługi logistycznej	<ul style="list-style-type: none"> - problem z zidentyfikowaniem kluczowych klientów lub grup nabywców, - nietrafne przewidywanie potrzeb klienta,
identyfikacja logistycznych segmentów rynku	<ul style="list-style-type: none"> - niedostosowanie oferty świadczeń logistycznych do segmentu - brak integracji wszystkich czynności związanych z danym segmentem logistycznym
opracowywanie i rozwój strategii logistycznych	<ul style="list-style-type: none"> - błąd wyboru strategii zarządzania kanałami dystrybucji - zbyt długi czas pojawienia się nowego produktu,
opracowywanie zestawu oraz struktury komponentów logistyki-mix	<ul style="list-style-type: none"> - decyzje dotyczące poziomu serwisu, - planowanie zapotrzebowania materiałowego, - wystawianie zamówień, - prognozowanie zaopatrzenia - lokalizacja składów i magazynów, - podział na jednostki sprzedażne i pakowanie, - decyzje dotyczące rodzaju transportu, - harmonogramowanie - poziom serwisu, - planowanie zapotrzebowania materiałowego
zabezpieczanie i rozwój kwalifikacji personelu w zakresie kompetencji w projektowaniu i realizacji procesów logistycznych	<ul style="list-style-type: none"> - złe zaplanowanie produkcji
zabezpieczanie jakości procesów świadczenia usług	<ul style="list-style-type: none"> - nieodpowiedni poziom świadczonych usług
zabezpieczanie jakości procesów zakupu oraz sprzedaży produktów	<ul style="list-style-type: none"> - błędna ocena jakości materiałów - błąd oceny dostawców - błędny wybór dostawców - wadliwa ocena kontrolna jakości wyrobów gotowych
sterowanie przepływem produktów poprzez opracowywanie przebiegu procesów transportu, przeładunku, magazynowania, pakowania i znakowania towarów	<ul style="list-style-type: none"> - brak integracji wewnętrznej i zewnętrznej w zarządzaniu łańcuchem dostaw,
wydawanie dyspozycji dotyczących realizacji zamówień oraz zleceń klientów	<ul style="list-style-type: none"> - zbyt długi czas przekazania informacji - nieczytelność informacji - błędna interpretacja poleceń
identyfikacja celów oraz opracowywanie założeń realizacji logistycznej obsługi klienta	<ul style="list-style-type: none"> - zbyt mała zdolność partnerów do reagowania na nieoczekiwane zamówienia (niska elastyczność, zbyt wolne dostosowywanie się do wymagań),

zabezpieczanie zdolności oraz potencjałów tworzenia wartości dodanej	<ul style="list-style-type: none"> - brak innowacyjnych rozwiązań - brak wcielania strategii, planów w życie - ograniczanie się do głośzenia sloganów-brak realizacji - siła oddziaływania promocji i reklamy
badanie i rozwój infrastruktury logistycznej	<ul style="list-style-type: none"> - zmiany warunków dostaw, - złe zaplanowanie produkcji, - brak elastyczności w procesie produkcyjnym,
rozwój technologii informacyjnej i informatycznej	<ul style="list-style-type: none"> - brak, lub niewystarczający przepływ informacji o popycie z punktów sprzedaży i od kluczowych klientów, - nieodpowiednie metody prognozowania popytu,, problemy w zakresie przepływu informacji
kształtowanie oraz utrzymywanie stosunków oraz relacji z otoczeniem	<ul style="list-style-type: none"> - brak równowagi między oczekiwaniami klientów, a możliwościami wszystkich ogniw łańcucha dostaw, niezrozumienie potrzeb rynku, - brak integracji z klientami, - zmienność popytu, stosunki z kontrahentami, - siły konkurencyjne na rynku, - potencjał rynku,
zagospodarowywanie odpadów, opakowań, produktów trwale uszkodzonych	<ul style="list-style-type: none"> - brak regulacji recykulacji odpadów - niedostateczna świadomość ekologiczna - brak systemu zbiórki odpadów niebezpiecznych - brak składowisk spełniających wymogi prawne - brak selektywnej zbiórki odpadów -
zabezpieczanie sprzedaży oraz realizacji obrotów	<ul style="list-style-type: none"> - błędy w planowaniu zapotrzebowania materiałowego - posiadanie zapasów zbędnych
zabezpieczanie finansowych aspektów logistyki (realizacja rachunków klientów)	<ul style="list-style-type: none"> - błąd w oszacowaniu opłacalności klienta - zbyt wysokie koszty obsługi - zmienność cen materiałów - niedoszacowanie przewidywanych kosztów

Źródło: Opracowanie na podstawie: [1], [2], [3], [5], [6], [7], [10], [11], [14], [15], [16], [17], [19],[21], [22].

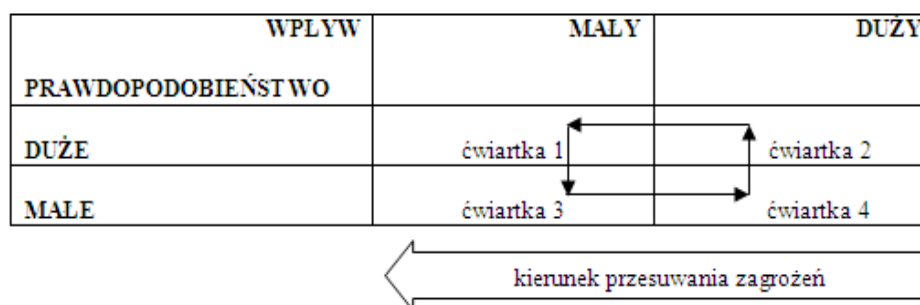
Identyfikacja pozwala na określenie poziomu ryzyka, na które przedsiębiorstwo jest narażone. Po rozpoznaniu i oszacowaniu poziomu ryzyka powinno dążyć się do sterowania nim. Możliwe są tutaj dwa podejścia: pasywne lub aktywne. Zarządzanie ryzykiem pasywne sprowadza się do ustalenia zdolności procesu do jego generowania i określenia jego dopuszczalnego poziomu w przyszłości. Aktywne zarządzanie ryzykiem polega zaś, na wykorzystywaniu przez proces faktu istnienia ryzyka i świadomym przeprowadzaniu operacji generujących ryzyko w celu osiągnięcia dodatkowych zysków. Drugie podejście, chociaż trudniejsze w realizacji jest dla przedsiębiorstw korzystniejsze. Aby takie aktywne zarządzanie ryzykiem nie doprowadziło do podejmowania zadań zbyt ryzykownych, powinno się ustalić poziom akceptowanego ryzyka. Ostatnim zadaniem w analizie ryzyka jest kontrola. Kontrola ta powinna być przeprowadzana regularnie, a dodatkowo w momentach poprzedzających wzrost poziomu danego ryzyka.

W zakresie planowania, opisana analiza pozwala opracować długookresową strategię działania. Służy realizowaniu podstawowych celów polityki rozwoju, które zostały określone przez kadrę kierowniczą. Podstawowym zadaniem sporządzania planów jest prognozowanie wyniku finansowego przy założeniu wpływu różnych, pozytywnych i negatywnych, czynników ryzyka na politykę firmy.

- Opracowywanie sposobu identyfikacji ryzyka w procesach pozwala na:
- precyzyjną identyfikację ryzyk w danym obszarze istotności procesów;
 - ustalenie, które procesy w pierwszej kolejności powinny być wzięte pod uwagę przy tworzeniu strategii;
 - ustalenie, na które procesy warto przeznaczyć większe zasoby finansowe w celu zabezpieczenia ich przed wystąpieniem niepożądanych zjawisk;
 - ustalenie, jak obniżyć prawdopodobieństwo wystąpienia danego zagrożenia;
 - ustalenie, jak ograniczyć skutki wystąpienia danego zagrożenia;
 - wypracowanie wspólnych, przejrzystych kryteriów oceny, możliwości porównania i umięjętności postępowania wobec ryzyk dotyczących konkretnego obszaru istotności procesów;
 - zdefiniowanie zależności pomiędzy skutecznością zarządzania ryzykiem a optymalną strukturą procesów organizacji horyzontalnej.[10]
- Niezbędne są tu również narzędzia umożliwiające analizę rozpoznanych czynników ryzyka.

3. PRZEGLĄD MAP RYZYKA

Jednym z najprostszycy narzędzi tworzenia map ryzyka jest macierz 2x2 ukazująca ryzyko jako funkcję prawdopodobieństwa zaistnienia niekorzystnego zjawiska oraz wielkości skutku (wpływu) jego wystąpienia na przebieg procesu, schematycznie zilustrowana na rys.1.



Rys.1. Macierz 2x2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [18, s.149].

Macierz 2x2 to jedna z najprostszycy technik zarządzania ryzykiem. Wypełnia się ją po uprzednim zidentyfikowaniu potencjalnych zagrożeń i sporządzeniu ich listy, następnie wpisuje się każde z nich w zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia i wielkości potencjalnych strat, które mogą spowodować, do odpowiednich ćwiartek macierzy. Kolejne części tej techniki określają:

- ćwiartka 1 – obszar zagrożeń o wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia i niewielkich skutkach. Niebezpiecznym dla przebiegu procesu może się okazać skumulowanie wielu zagrożeń w tej części macierzy,
- ćwiartka 2 – obszar zagrożeń o wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia i jednocześnie dużych negatywnych oddziaływaniach na przebieg procesu,

- ćwiartka 3 – obszar zagrożeń o małym prawdopodobieństwie wystąpienia i małych negatywnych konsekwencjach dla procesu. Jest to obszar zagrożeń najmniej niebezpiecznych. Celem procesu zarządzania ryzykiem jest relokacja wszystkich możliwych zagrożeń w kierunku tej ćwiartki,
- ćwiartka 4 – obszar zagrożeń o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia i dużych skutkach niekorzystnych dla procesu. Zagrożenia z tego obszaru mogą zaistnieć rzadko ale ich oddziaływanie jest bardzo niekorzystne dla przebiegu procesu [18,s.150].

Bardziej rozbudowana jest macierz prawdopodobieństwa i skutków zagrożeń – rys.2. Stanowi ona rozwinięcie koncepcji macierzy 2x2. Charakteryzuje się zwiększoną szczegółowością oszacowań prawdopodobieństwa i jego skutków wystąpienia zagrożeń.

Prawdopodobieństwo	Skutki				
	Minimalny	Niewielki	Średni	Duży	Ekstremalny
Bardzo wysokie 0,8-1					
Wysokie 0,6-0,8					
Średnie 0,4-0,6					
Małe 0,2-0,4					
Bardzo małe 0-0,2					

Rys.2. Macierz prawdopodobieństwa i skutków zagrożeń

Źródło:[18, s.150].

Poszczególne zagrożenia wpisuje się w odpowiadające im pola. Po umieszczeniu wszystkich zidentyfikowanych w procesie niebezpieczeństw, należy zaplanować działania prewencyjne, których celem będzie usunięcie najpoważniejszych zagrożeń.

Odpowiednio zmodyfikowana macierz prawdopodobieństwa i skutków ryzyka może służyć do obliczania wymiernej całkowitej wielkości ryzyka procesu. Modyfikacja ta polega na przyporządkowaniu poszczególnym komórkom wag zagrożeń wyrażających wielkość prawdopodobieństwa wystąpienia danego zagrożenia i wielkości jego potencjalnych skutków.

Prawdopodobieństwo	Skutki				
	Minimalny	Niewielki	Średni	Duży	Ekstremalny
Bardzo wysokie 0,8-1	2,0	3,5	7,0	8,0	9,0
Wysokie 0,6-0,8	1,5	2,0	5,0	7,0	8,0
Średnie 0,4-0,6	1,2	1,8	4,0	5,0	7,0
Małe 0,2-0,4	1,0	1,5	3,0	4,0	5,0
Bardzo małe 0-0,2	0,5	1,0	1,5	3,0	4,0

Rys.3. Wagi ryzyka dla macierzy prawdopodobieństwa i skutków zagrożeń

Źródło: [18, s.151].

Każde zidentyfikowane zagrożenie mogące pojawić się podczas realizacji procesu należy przyporządkować do adekwatnej komórki macierzy. Następnie, należy pomnożyć wagę danej komórki przez liczbę przypisanych jej zagrożeń, po czym zsumować wszystkie otrzymane w ten sposób liczby oraz podzielić przez liczbę zagrożeń. Uzyskana wartość liczbową to całkowita wielkość ryzyka analizowanego procesu.

$$RC = \Sigma[(WZ * LZ)/LZ] \quad (1)$$

Gdzie:

Rc – całkowita wielkość ryzyka procesu

Wz – waga zagrożenia

Lz - liczba zagrożeń

Dzięki wprowadzonym wagom można dokonać również oceny skuteczności zaplanowanych działań prewencyjnych. W tym celu należy po relokacji zagrożeń w macierzy, ponownie obliczyć całkowite ryzyko projektu i porównać z pierwotnym wynikiem. Dzięki tym obliczeniom będzie można uzyskać wartość liczbową wyrażającą zmianę poziomu ryzyka wywołaną działaniami prewencyjnymi.

Ostatecznym celem zarządzania ryzykiem procesu jest relokacja zagrożeń najbardziej prawdopodobnych i najbardziej niebezpiecznych do innych obszarów macierzy – rys.4. Działania te stanowią podstawę zarządzania ryzykiem procesów.

Prawdopodobieństwo	Skutki				
	Minimalny	Niewielki	Średni	Duży	Ekstremalny
Bardzo wysokie 0,8-1				3	1
Wysokie 0,6-0,8					4
Średnie 0,4-0,6			1		4
Małe 0,2-0,4		3			2
Bardzo małe 0-0,2		2	5	5	

Rys.4. Rozkład zmian ryzyka w wyniku działań prewencyjnych
Źródło:[18,s.154].

Kolejną postać macierzy do mapowania ryzyka zaproponował Heeg [4, s.107-112]. Jego technika składa się z trzech etapów: identyfikacja ryzyka, ocena ryzyka, selekcja. Podstawą prezentowanej techniki jest rozpoznanie zagrożeń specyficznych dla procesu. Według autora, identyfikacja źródeł ryzyka może być przeprowadzana różnymi metodami. Jedną z powszechnie wykorzystywanych jest technika analizy pakietów zadań opisanych np. za pomocą WSB (*Work Breakdown Structure*). Przykład pokazuje tab.3.

Tab.3. Wynik analizy

ZADANIE LUB GRUPA ZADAŃ	POTENCJALNE ZAGROŻENIA	PRAWD. WYSTĄPIENIA	KOSZTY NIWELACJI [ZŁ]	PRAWD. KOSZTY [ZŁ]
Modelowanie bazy danych	Redundancja	0,2	3000	600
	Nieprawidłowo zaprojektowane relacje	0,3	5000	1500
Integracja wykonanych procedur bazodanowych	Brak przekazywania wszystkich danych pomiędzy funkcjami	0,4	3000	1200
	Niekompatybilność zadeklarowanych zmiennych	0,3	3000	900
Budowa sieci komputerowej	Problemy z montażem okablowania w budynku	0,6	2000	1200
Instalacja serwera	Problemy z podłączeniem do domeny	0,2	300	60
	Problemy z transferem kont użytkowników	0,6	600	360
Wprowadzenie danych do serwisu bazy www	Wprowadzenie błędnych danych	0,6	800	480

Źródło:[4, s.107-112].

Po identyfikacji zagrożeń grup działań oraz wyszczególnieniu potencjalnych źródeł ryzyka mogących wpłynąć negatywnie na proces, konieczne jest określenie prawdopodobieństwa wystąpienia wyszczególnionych zagrożeń (tab.3, kolumna 3). Następnie należy wyznaczyć przewidywane koszty związane z likwidacją ewentualnych szkód (tab.3, kolumna 4). Ostatnia kolumna tabeli 5 to prawdopodobne koszty niwelacji szkód.

Obliczone w ten sposób wielkości prawdopodobnych kosztów należy posortować malejąco i wyznaczyć grupę zadań, dla których suma wielkości w kolumnie 5 tab.3 będzie stanowiła 75% całości prawdopodobnych kosztów ryzyka analizowanego procesu [4, s.107-112]. Wyszczególniony zbiór zadań powinien stać się obiektem szczególnej uwagi osób zarządzających procesem. To względem nich należy rozważać możliwość podjęcia działań zabezpieczających. Pozostałe grupy działań, nie umieszczone w tabeli, mogą być przyjęte bez specjalnych czynności zapobiegawczych.

Inna jeszcze technika zaproponowana przez Maylora, odnosi się do analizy skutków niepowodzeń [4, s.107-112]. W technice tej rozpatrywane są trzy parametry charakteryzujące wszystkie zadania wchodzące w skład procesu. Każdy z parametrów musi być wyrażony w postaci liczbowej. Przyjmuje się skalę punktową dla wszystkich parametrów. Poszukiwanymi wielkościami są:

- znaczenie niepowodzenia realizacji danego zagadnienia (awarii), skala od 1 do 10,
- prawdopodobieństwo tego, że niepowodzenie nie będzie zauważone – tzn. czynność została wykonana, ale osoba kontrolująca nie jest w stanie ocenić czy poprawnie czy nie – skala od 1 do 10,
- prawdopodobieństwo wystąpienia niepowodzenia podczas realizacji danej czynności – ryzyko wystąpienia awarii – skala od 1 do 10.

Każdy z parametrów musi być rozpatrywany indywidualnie. Celem prezentowanej analizy jest wyliczenie dla danego zadania całościowego ryzyka będącego funkcją zależną od powyżej scharakteryzowanych trzech parametrów. Poszukiwane ryzyko liczy się w następującej zależności:

$$R = ZN * PN * PW \quad (2)$$

gdzie:

R – ryzyko

ZN - znaczenie niepowodzenia

PN - prawdopodobieństwo niezauważenia

PW - prawdopodobieństwo wystąpienia

Tab.4. Analiza skutków niepowodzeń dla przykładowych zadań projektowych

NAZWA ZADANIA	ZNACZENIE AWARII	PRAWD. NIEZAUWAŻENIA AWARII	PRAWD. WYSTĄPIENIA AWARII	RYZYKO (ILOCZYN)
modelowanie bazy danych	6	8	5	240
Integracja wykonanych procedur bazodanowych	8	9	7	504
budowa sieci komputerowej	7	1	3	21
instalacja serwera	7	1	4	28
wprowadzenie danych do serwisu sieci www	8	5	7	280

Źródło: [4, s.107-112].

Im większa wartość w ostatniej kolumnie tabeli tym większe zagrożenie wiąże się z danym zadaniem. Dla czynności o najwyższym ryzyku powinno się podjąć dodatkowe działania, łagodzące potencjalne szkody.

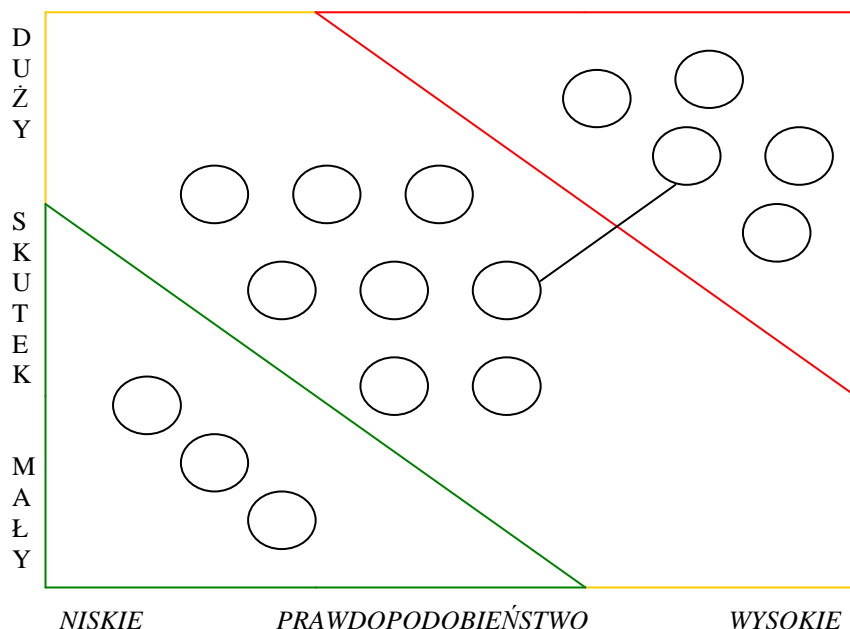
Opisana technika szacowania i klasyfikacji ryzyka jest wykorzystywana w praktyce od wielu lat, szczególnie w sektorze IT. Dobrze spełnia ona swoje zadanie, gdy istnieje konieczność wyboru jednego z kilku sposobów realizacji wybranej czynności. Zastosowanie wówczas analizy skutków niepowodzeń umożliwia w czytelny sposób, wybór korzystnego wariantu działania.

R.Rudnicki opisał jeszcze inną technikę opartą o mapowanie ryzyka. Sprowadza się ona przede wszystkim do analizy dwóch parametrów:

- maksymalnego skutku nastąpienia zagrożenia,
- prawdopodobieństwa nastąpienia zagrożenia [20].

Skutek powinien być odwzorowaniem konsekwencji najgorszego z realnie istniejących scenariuszy, natomiast prawdopodobieństwo to wskaźnik zależny od charakteru samego zagrożenia jako zjawiska i otoczenia w jakim funkcjonują ogniwa łańcucha dostaw. Te dwa parametry nie tylko są pomocne w kwantyfikowaniu, ale okazują się niezbędne przy konstruowaniu mapy ryzyka. Jej celem jest sprowadzenie wszystkich czynników ryzyka do „wspólnego mianownika” aby możliwe stało się ich porównanie [10].

Konstruowanie mapy ryzyka, występującego w danym procesie logistycznym, polega na naniesieniu konkretnych zagrożeń na układ współrzędnych, gdzie współrzędnym X odpowiada wartość prawdopodobieństwa [wyrażonego np. w %], a współrzędnym Y skutek [wyrażony np. w zł]. Rys.5 przedstawia przykładową mapę ryzyka.



Rys.5. Mapa ryzyka dla procesu realizacji zamówienia klienta

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [8], [9], [11], [12],[19].

Ryzyko plasujące się w dwóch przeciwległych rogach przedstawionej mapy wymaga zdecydowanie odmiennych sposobów reagowania. Zagrożenia w prawym górnym rogu wymagają bezzwłocznego i aktywnego działania, zmierzającego do jednoznacznego zmniejszenia możliwych skutków oraz prawdopodobieństwa zdarzenia. Natomiast zagrożenia w lewym dolnym rogu nie noszą ze sobą poważnych skutków i ich prawdopodobieństwo wystąpienia jest znikome. Zjawiska umieszczone w środkowym polu mapy, po lewej stronie wymagają zabiegów zmierzających do zmniejszenia możliwych skutków oraz budowania planów awaryjnych. Prawy dolny róg to ryzyko związane najczęściej z niedoskonałością procesów, organizacji, kultury zarządzania. Wymagają długofalowego, systemowego podejścia porządkującego współpracę i działanie wewnątrz i między poszczególnymi działaniami w procesach. Ryzyka plasujące się bliżej każdego z rogów matrycy wymagają odrębnych strategii reagowania (ang. risk treatment):

- ryzyka przy prawym górnym rogu wymagają bezzwłocznego i aktywnego działania, zmierzającego do jednoczesnego zmniejszenia możliwych skutków oraz prawdopodobieństwa zdarzenia, również rozważa się zaniechanie działalności firmy, która łączy się z takimi ryzykami,
- ryzyka w lewym górnym rogu, jako że mało prawdopodobne, są mniej pilne niż te poprzednie i wymagają zabiegów zmierzających do zmniejszenia możliwych skutków oraz budowania planów awaryjnych (nawiązanie do zarządzania kryzysowego),
- ryzyka w prawym dolnym rogu to „siły tarcia” występujące w każdym przedsiębiorstwie: niedoskonałości procesów, organizacji, kultury zarządzania

wymagające długofalowego, systemowego podejścia porządkującego codzienną pracę firmy [20].

Tworzenie map ryzyka daje precyzyjny obraz grupy zagrożeń występujących w danym obszarze realizacji procesu. Eliminuje konieczność każdorazowego przeglądania całego katalogu zjawisk negatywnych, co nabiera znaczenia w przypadku konieczności podjęcia szybkich działań np. podczas awarii.

Złożone obszary i funkcje w obrębie firmy mogą wymagać bardziej specjalistycznych narzędzi analitycznych:

- mapowanie procesów;
- *flow charts* - analiza ilości i rodzaju przepływających przez infrastrukturę firmy materiałów pod kątem wzajemnego wpływu na wynik (sprawność) produkcji i wąskich gardeł;
- metody HAZOP (Hazard and Operability Studies), HAZID, Fault Tree Analysis, Root Cause Analysis, metoda Bowtie, analiza ALARP.

Podobnie do opisanej analizuje ryzyko mapa ryzyka stosowana w audycie wewnętrznym. Ilustruje rozkład (profil) ryzyka dla przedsiębiorstwa, wynikający z dokładnej analizy poszczególnych jego grup. Zagrożenia położone wyżej na matrycy są bardziej dotkliwe w sensie skutków, strat finansowych, a położone bliżej prawej strony są bardziej prawdopodobne. Zważywszy te dwie prawidłowości stosunkowo łatwo wskazać ryzyka krytyczne dla przedsiębiorstwa – te blisko prawego górnego rogu oraz ryzyka stosunkowo mało prawdopodobne ale niezwykle dotkliwe, a także ryzyka *nagminne* lecz stosunkowo drobne.

ODDZIAŁYWANIE	KATASTR- OFALNE	5	10	15	20	25
	POWAŻNE	4	8	12	16	20
	ŚREDNIE	3	6	9	12	15
	MAŁE	4	4	6	8	10
	NIEZNACZNE	1	2	3	4	5
		RZADKIE	MAŁO PRAWDOPO- DOBNE	ŚREDNIE	PRAWDOPOD OBNE	PRAWIE PEWNE
PRAWDOPODOBIENSTWO						

Rys.6. Matryca punktowej oceny ryzyka

Źródło: [13, s.122]

Zademonstrowaną, na rys.6 analizę ułatwia nałożenie kolorów na tak powstałą mapę. Kolor niebieski określa ryzyko niskie, punktacja od 1 do 4 - poziom tolerancji na ryzyko, czyli taki poziom ryzyka, który jesteśmy w stanie zaakceptować w danym roku. Kolor zielony – ryzyko średnie, punktacja od 5 do 10 – podjęte zostaną dodatkowe mechanizmy kontrolne, zbudowane zostaną schematy procesów, w celu właściwego zarządzania tymi obszarami ryzyka i eliminacją zjawisk niepożądanych. Kolor czerwony – ryzyko wysokie, punktacja od 12 do 25 – w pierwszej kolejności należy zarządzać tymi obszarami, eliminować zjawiska nieporządne, są to jedne z najważniejszych obszarów działania organizacji lub obszary mające wpływ na kluczowe cele realizowane przez organizację.

4. WNIOSKI

W ramach zarządzania ryzykiem należy opracować harmonogram wdrożenia i określić osoby odpowiedzialne za wdrażanie systemu zarządzania ryzykiem. Niepodjęcie działań może spowodować narażenie procesów logistycznych na duże straty finansowe i straty związane z funkcjonowaniem organizacji. Dlatego zidentyfikowanie czynników ryzyka we właściwym czasie i skuteczne nimi zarządzanie może wpłynąć na poprawę funkcjonowania procesów logistycznych a dzięki temu całego przedsiębiorstwa.

Nie należy ulegać złudzeniu, że jednorazowe stworzenie mapy ryzyka wystarczy, gdyż jest ona obrazem dynamicznym – podobnie jak całe przedsiębiorstwo – a naniesione na niej czynniki ryzyka przemieszczają się. Na tym polega istota cyklu zarządzania ryzykiem, który wymaga powtarzalności.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Blaik P., *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2001 (wydanie II).
- [2] Christopher M., *Sieci i logistyka. Zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw*, [w:] *Zarządzanie Łańcuchem Dostaw*, materiały konferencyjne LOGISTICS '98, Katowice 1998, tom I.
- [3] Coyle J., Bardi E., Langley C., *The Management of Business Logistics*, West Publishing Company, St. Paul 1996.
- [4] Frączkowski K., *Zarządzanie projektem informatycznym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [5] Hammer M., *Reinżynieria i jej następstwa. Jak organizacje skoncentrowane na procesach zmieniają naszą pracę i nasze życie*, PWN, Warszawa 1999.
- [6] Krawczyk S., *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*, AE, Wrocław 1998.
- [7] Krawczyk S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001.
- [8] Kulińska E., *Ocena wpływu logistycznej struktury horyzontalnej na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
- [9] Kulińska E., *Zarządzanie ryzykiem a optymalizacja łańcucha dostaw*, Monografia Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
- [10] Kulińska E., *Aksjologiczny wymiar zarządzania ryzykiem procesów logistycznych. Modele i eksperymenty ekonomiczne*. – w druku
- [11] Kulińska E., *Meaning of orientation on processes in creation and realization of the value added*, Foundations of Management, vol.2/2009.
- [12] Kulińska E., *Risk management versus value of logistics processes*, [in book:] *Advanced Logistics Solutions*, (ed. by:) V. Modrak, Presov 2008.
- [13] Kulińska E., Dornfeld A., *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – Modelowanie-Zastosowanie.*, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009.
- [14] Kulińska E., *Risk management relation surplus value change of logistics processes*, [w:] *Invence – Inovace – Investice*, od recese k prosperitě, Vydavatel Vysoká Škola Báňská, Republika Czeska, Ostrava 2009.

-
- [15] Kupczyk A., H. Korolewska – Mróz, M. Czerwonka.: *Radykalne zmiany w firmie od reengineeringu do organizacji uczącej się*, Wydawnictwo Prawno – Ekonomiczne Infor, Warszawa 1998.
- [16] Manganelli R., Klein M., *Reengineering. Metoda usprawniania organizacji*, PWE, Warszawa 1998.
- [17] Matwiejczuk R., *Zarządzanie marketingowo-logistyczne, wartość i efektywność*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2006.
- [18] Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [19] Perechuda K., *Zarządzanie przedsiębiorstwem przyszłości – koncepcje, modele, metody. Formy i narzędzia skutecznego zarządzania przedsiębiorstwem*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2000.
- [20] Rudnicki R., *Zarządzanie ryzykiem dla członków zarządu*, www.rudnicki.pl.
- [21] Rummler G., Brache A., *Podnoszenie Efektywności Organizacji. Jak Zarządzać „Białymi Plamami” W Strukturze Organizacyjnej?*, PWE, Warszawa 2000.
- [22] Zieniewicz K., *Współczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 1999.