

Ewa KULIŃSKA*

METODY ANALIZY RYZYKA W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Streszczenie

Celem każdej organizacji jest, między innymi, zarządzanie efektywnymi procesami logistycznymi. Jego realizacja wymusza wdrażanie systemu zarządzania ryzykiem, aby możliwe stało się: oszacowanie istotnych grup ryzyka towarzyszących realizacji procesów logistycznych, wypracowanie zintegrowanych strategii zarządzania ryzykiem, opracowanie narzędzi analizy ryzyka w procesach logistycznych. W publikacji omówiono wybrane metody analizy ryzyka procesów logistycznych, takich jak: metoda matematyczna, metoda szacunkowa oraz metoda mieszana.

Słowa kluczowe: ryzyko, zarządzanie ryzykiem, proces logistyczny, metoda matematyczna, metoda szacunkowa, metoda mieszana.

1. WPROWADZENIE

Przedmiotem artykułu jest analiza sposobów typowania obszarów zagrożonych występujących w procesach logistycznych, tj. takich, w których istnieje największe prawdopodobieństwo wystąpienia czynników ryzyka.

Ustalone obszary ryzyka stanowią istotne źródło wiedzy dla menedżerów w procesie zarządzania. Przytoczone w pracy metody matematyczna, szacunkowa i mieszana są powszechnie wykorzystywane przez audytorów wewnętrznych podczas kontrolowania poprawności funkcjonowania organizacji. Ich znajomość i systematyczne stosowanie pozwala na bieżące kontrolowanie sytuacji i duże prawdopodobieństwo uzyskania od audytorów zapewnienia o prawidłowości funkcjonowania poszczególnych obszarów przedsiębiorstwa.

W artykule uwagę skoncentrowano na procesach logistycznych.

2. ISTOTA KATEGORII RYZYKO I ZARZADZANIE RYZYKIEM

Pojęcie ryzyko zarówno w przeszłości jak i obecnie jest nierozdzielnie związane z niemal każdą działalnością wykonywaną, przez człowieka i stanowi integralną część tej działalności. Ryzyko jako pojęcie doczekało się niezliczonej liczby definicji oraz podziałów, z których na potrzeby publikacji wybrano jedynie niewielką część w celu prezentacji omawianego zagadnienia.

Prekursorską pracą dotyczącą zjawiska ryzyka jest książka Franka H. Knighta *Risk, Uncertainty and Profit*,¹ w której szczegółowo analizuje on wpływ ryzyka na ekonomię. Nie był pierwszym ekonomistą, który zwrócił uwagę na kategorię ryzyko, lecz dopiero on potraktował je jako istotny element gospodarki, by poświęcić mu rozprawę. Opracowane przez niego definicje ryzyka i niepewności do dnia dzisiejszego nie straciły na aktualności i są powszechnie analizowane, cytowane w literaturze przedmiotu jak również stosowane w badaniach z tego zakresu.

* Politechnika Opolska, Wydział Zarządzania

¹ F.H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>, oryg. Schaffner & Marx, Boston 1921.

Przed Knight'em kategoria ryzyka pojawiała się w pracach A. Smith'a i D. Ricardo. Wymienieni autorzy uwzględniali ryzyko jako jeden z kosztów prowadzenia działalności gospodarczej. W swoich traktatach zaznaczali, że ponoszący ryzyko oczekuje w zamian wynagrodzenia, które uważali za element naturalnego, sprawiedliwego zysku. A. Smith posiłkował się także zjawiskiem ryzyka, aby wykazać zasadność zysku przedsiębiorcy. Jednak żaden z prekursorów ekonomii nie przeprowadził analizy samego zjawiska ryzyka w jego różnych odmianach, ani analizy jego wpływu na uczestników rynku. W rezultacie ryzyko zostało uznane za kolejny składnik normalnych kosztów działalności².

Przechodząc do istoty tej kategorii, F.H. Knight zdefiniował ryzyko jako *mierzalną niepewność*. Co oznacza, że z ryzykiem mamy do czynienia, kiedy jesteśmy w stanie określić prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych przyszłych zdarzeń, np. zysku, straty. Natomiast niepewność utożsamiał on z niemożnością podjęcia racjonalnej decyzji wobec braku informacji o przyszłych wydarzeniach³.

Przykładem innego definiowania ryzyka są prace K.J. Arrow'a⁴. W swoich rozważaniach uznał on ryzyko za jeden z wymiarów niepewności i zrezygnował ze szczegółowego definiowania tych pojęć. Często używał obydwu terminów zamiennie. Niepewność zdefiniował przy tym jako stan umysłu danej osoby, rezygnując z określania związku między tym stanem umysłu a rzeczywistym prawdopodobieństwem losowych zdarzeń.

Zupełnie inny kierunek rozważań wybrali autorzy przełomowego artykułu z 1958 roku, M. H. Miller i F. Modigliani⁵. Choć początkowo wydawali się utożsamiać ryzyko z niepewnością, podobnie jak czynił to Arrow, to z ich późniejszych rozważań wynika, że pod obydwo terminami rozumieli ryzyko probabilistyczne.

Wiele z aktualnie stosowanych definicji ryzyka w gruncie rzeczy bazuje na osiągnięciach wymienionych autorów⁶, wybrane prezentuje tab. 1.

Tab.1. Wybrane definicje kategorii ryzyko

AUTOR	DEFINICJA
A Willet 1901	Ryzyko jest zobiektywizowana niepewnością wystąpienia niepożądanego zdarzenia. Ryzyko zmieni się wraz z niepewnością, nie zaś ze stopniem prawdopodobieństwa.
F.H. Knight 1921	Ryzyko to mierzalna niepewność.
K.J. Arrow	Ryzyko to jeden z wymiarów niepewności
D. Błaszczuka	Przez ryzyko rozumie się możliwość wystąpienia skutków innych od oczekiwanych.
K.Czerwiński	Ryzyko to potencjalna możliwość poniesienia przez jednostkę straty w wyniku błędu, oszustwa, przypadku, działania siły wyższej, nieskutecznego działania. Ryzyko jest sumą tych wszystkich zdarzeń oraz ich konsekwencji, których jednostka chciała by uniknąć. Ryzyko jest funkcją prawdopodobieństwa, że takie konsekwencje nastąpią.
R. Kendall	Ryzyko rynkowe wiąże się z groźbą poniesienia straty w związku z niekorzystną zmianą cen aktywów lub kontraktów znajdujących się aktualnie w posiadaniu przedsiębiorstwa.
H. Markowitz	Ryzyko to wariancja stopy zwrotu, która jest rzeczą niepożądaną i której wielkość inwestor chce zminimalizować.

² szerzej: E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

³ F.H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>, oryg. Marx, Boston 1921, rozdział VII.

⁴ K. J. Arrow, *Eseje z teorii ryzyka*, PEN, Warszawa 1979, s. 15-97.

⁵ M.H. Miller, F. Modigliani, *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, American Economic Review 1958, Vol. 48, s. 261-297.

⁶ szerzej: E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

J.Mikolaj	Ryzyko definiuje się z reguły jako coś niestałego, nieokreślonego, co wiąże się z przebiegiem zjawiska i podkreśla, że ryzyko, niepewność i nieokreśloność są elementem działania człowieka w określonym środowisku.
I. Pfeffer	Ryzyko jest kombinacją elementów hazardu i jest mierzone prawdopodobieństwem; niepewność jest mierzona przez poziom wiary, Ryzyko jest stanem świata; niepewność jest stanem umysłu.
W.A.Rowe	Ryzyko jest możliwością urzeczywistnienia się czegoś niepożądanego, negatywną konsekwencją jakiegoś zdarzenia.
J. Sinkey	Ryzyko to niepewność związana z jakimś zdarzeniem lub dochodem w przyszłości. Niepewność zaś jest odzwierciedlona przez nieoczekiwane zmiany wydarzeń.
L. Šimàk	Ryzyko to ilościowe i jakościowe wyrażenie zagrożenia, stopień lub miara zagrożenia. Jest to prawdopodobieństwo powstania negatywnego zjawiska i jego skutków.
L. Tepnan	Ryzyko jest możliwością zaistnienia niekorzystnej sytuacji podczas realizacji planów i wykonywania budżetów przedsiębiorstwa.
Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu Wewnętrznego	Ryzyko to możliwość zaistnienia zdarzenia, które będzie miało wpływ na realizację założonych celów. Ryzyko jest mierzone wpływem (wielkością skutków) oraz prawdopodobieństwem jego wystąpienia.
Podręcznik Audytu Wewnętrznego w Administracji Publicznej	Ryzyko jest prawdopodobieństwem wystąpienia dowolnego zdarzenia, działania lub braku działania, którego skutkiem może być szkoda w majątku lub wizerunku danej jednostki lub przeszkoda w osiągnięciu wyznaczonych jej celów i zadań.

Źródło: opracowane na podstawie: K. J. Arrow, *Eseje z teorii ryzyka*, PEN, Warszawa 1979, s. 15-97; P. L. Bernstein, *Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka*, WIG PRESS, Warszawa 1997, s. 227; K. Czerwiński, *Audyt Wewnętrzny*, InfoAudit Sp. z o.o., Warszawa 2005, s. 70; R. Kendall, *Zarządzanie ryzykiem dla menedżerów. Praktyczne podejście do kontrolowania ryzyka*, K.E.Liber, Warszawa 2000, s. 55; F.H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>, oryg. Marx, Boston 1921, rozdział VII; J. Mikolaj, *Rizikový manažment*, RVS FŠI ŽU, Žilina 2001, s.17; *Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu wewnętrznego, Załącznik do komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19 lutego 2009r.* Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12; I. Pfeffer, *Insurance and Economic Theory*, Illinois 1956, s.42; *Podręcznik Audytu Wewnętrznego w Administracji Publicznej*, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2003, s. 21; A. Rowe, *An Anatomy of Risk*, New York 1977, s.24; *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce, identyfikacja i monitorowanie* pod red. D. Błaszczuka, *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce, identyfikacja i monitorowanie*, Poltext, Warszawa 2006, s. 16; J.F.Sinkey, *Commercial Bank Financial Management*, Macmillan Publishing Co., New York 1992, s.391; L. Šimàk, *Krizový manažment vo verejnej správe*, Žilinska Univerzita, Žilina 2001, s.39; L.N. Tepnan, *Riski w ekonomikie junitidana*, Moskwa 2002, s.20; A.H. Willet, *The Economic Theory of Risk Insurance*, The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1951, s.6.

Na podstawie przytoczonych definicji widać iż kategoria ryzyko jest trudna do sprecyzowania. Nie sposób przytoczyć wszystkich definicji, jednakże można wyłonić pewne charakterystyczne nurty jakie obierają ich autorzy:

- Nurty akcentujące aspekt decyzyjno-skutkowy w kontekście realizacji określonych celów. Ryzyko zgodnie z tym punktem widzenia to niebezpieczeństwo niezrealizowania celu przyjętego przy podejmowaniu decyzji,
- Nurty podkreślające zakres zmienności wartości docelowej w stosunku do jej wartości oczekiwanej,
- Nurty stosowane w praktyce ubezpieczeniowej, akcentujące brak pewności co do zaistnienia wydarzenia, którego prawdopodobieństwo wystąpienia jest znane,
- Nurty utożsamiające ryzyko z jego miarami probabilistycznymi: rozkład prawdopodobieństwa, oraz statystycznymi: miernikami wartości oczekiwanej oraz miarami dyspersji: wariancją, semiwariancją, odchyleniem standardowym,
- Nurty eksponujące przyczyny ryzyka,

- Nurty wskazujące na negatywny związek pomiędzy ryzykiem a wiedzą,
- Nurty konkretyzujące pojęcie ryzyka w perspektywie działalności określonych podmiotów gospodarczych. Wskazuje się tu potencjalne wahania oczekiwanego dochodu lub niepewność, co do rozkładu prawdopodobieństwa przyszłego dochodu jako podstawowej cechy ryzyka,
- Nurty wskazujące na informacyjny charakter przyczyn powstawania ryzyka. Ryzyko oznacza sytuację lub zjawisko polegające na tym, że na skutek niepełnej informacji są podejmowane decyzje, które nie są optymalne z punktu widzenia przyjętego celu.

Warto zauważyć również, iż ryzyko nie zawsze musi być kojarzone ze stratą, ale czasami może być ono również związane z możliwością uzyskania nieoczekiwanych, nieplanowanych zysków związanych z prowadzoną działalnością. Stąd też można wnioskować, że ryzyko związane jest z następującymi czynnikami: po pierwsze czynnikiem niepewności co do przyszłego przebiegu zdarzeń, po drugie z zagrożeniem stratą/zyskiem.

W działalności gospodarczej na wyniki przedsiębiorstw wpływają czynniki o charakterze zewnętrznym i/lub wewnętrznym. Na czynniki o charakterze zewnętrznym podmioty gospodarujące nie mają wpływu natomiast czynniki wewnętrzne, zależą od decyzji podejmowanych przez ich kadre zarządzającą.

Reasumując ryzyko to możliwość zaistnienia zdarzenia, które będzie miało wpływ na realizację celów organizacji. Ma ono wymierny skutek i prawdopodobieństwo. Postrzegane jest jako zjawisko negatywne, którego należy unikać. Jednakże zapewnia ono również pewne możliwości, jak na przykład możliwość innowacji i korzystnej zamiany wynikającej z zainwestowania środków w celu minimalizowania skutków i prawdopodobieństwa zagrożenia ryzykiem⁷. Można je pojmować jako:

- **Możliwości.** Ryzyko oznacza możliwość, że wynik działania nie zawsze jest zgodny z oczekiwaniami. Ujęcie potoczne tego terminu jest bardziej radykalne i oznacza możliwość poniesienia szkody. Niektórzy autorzy ryzyko w sensie możliwości odnoszą do innych zdarzeń ocenianych negatywnie, takich jak: nieuzyskanie zamierzonych efektów działalności gospodarczej, poniesienia niezamierzonych strat lub nakładów wyższych od przewidywanych, powstanie odchylenia od zamierzonych efektów działania, przy czym odchylenia te podlegają prawu wielkich liczb i mogą być przewidziane za pomocą rachunku prawdopodobieństwa.
- **Sumy możliwości.** Ryzyko to suma możliwości, że oczekiwania (cele) systemu (przedsiębiorstwa) nie zostają spełnione wskutek istniejących zakłóceń. Definicja ta wydaje się trudna do przyjęcia gdyż termin "suma" użyty został nie w sensie arytmetycznym, lecz w sensie kolektywnym.
- **Niepewności.** Ryzyko określa się jako niepewność przewidywania zdarzeń w przyszłości, wynikającą z niepewności i niedokładności danych statystycznych, na podstawie których dokonuje się szacowania przyszłości.
- **Funkcji.** Ryzyko stanowi funkcję dwóch zmiennych: prawdopodobieństwa niepowodzenia i wielkości straty. Według innych autorów jest ono funkcją ilości i jakości dostępnych informacji o procesach gospodarczych i społeczno-politycznych, stopnia zmienności oraz sprzeczności wewnętrznych i zewnętrznych warunków działania.
- **Działania.** Ryzyko to działanie, a więc angażowanie środków materialnych, ludzkiej energii i pomysłowości, w celu pokonania groźby odchylenia ujemnego od oczekiwanego rezultatu, natomiast niepewność oznacza ewentualność powstania ujemnych i dodatnich odchylenia od tego rezultatu.
- **Zmienności.** Ryzyko można określić jako zmienność oczekiwanych przyszłych

⁷ por. E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

wpływów z projektowanego przedsięwzięcia. W tej ogólnej zmienności można wyróżnić element systematyczny związany z kierunkiem działalności.

- Sytuacji. Ryzyko (...) oznacza taką sytuację, w której przyszłych warunków gospodarowania nie można przewidzieć z całą pewnością, znany jest natomiast rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia tych warunków.
- Miary niepewności. Ryzyko jest miarą niepewności przyszłych dochodów. Toteż ryzyko i dochód powinny być postrzegane łącznie, np. Przy wyznaczaniu ceny akcji. Jeśli ryzyko jest wysokie, powinno być ono skompensowane przez odpowiednio wysoki oczekiwany dochód (zysk).

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż każda organizacja realizując codzienne zadania jest narażona na wiele rodzajów różnych kategorii ryzyka. Wiele z nich wiąże się ze sobą, co oznacza, że jeden rodzaj ryzyka może być przyczyną do powstania następnego ryzyka. W związku z powyższym rozpoznanie przyczyn i poznanie źródeł warunkuje ich ograniczenie lub zminimalizowanie do akceptowanego poziomu, co bezpośrednio przekłada się na realizację celów przedsiębiorstwa⁸.

Do kluczowych problemów należy określenie gdzie ryzyko występuje, jak jest duże, jaki może mieć wpływ na działanie, proces, organizację oraz na kolejnym etapie, co można zrobić by to ryzyko wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć do akceptowalnego poziomu. Ogół tych problemów jest przedmiotem zarządzania ryzykiem⁹.

Zarządzanie ryzykiem jest pojęciem łatwiejszym do precyzyjnego sprecyzowania niż pojęcie ryzyko. Wybrane definicje prezentuje tab.2.

Tab.2. Istota zarządzania ryzykiem

AUTOR	DEFINICJA
D.J.Błaszczuk	Zarządzanie ryzykiem jest to kilkietapowy proces decyzyjny, wspomagający osiągnięcie zaplanowanego celu przy pomocy odpowiednich procedur przy możliwie najniższych kosztach albo osiągnięcie najwyższego możliwego celu przy danych kosztach.
M.Broda	Zarządzanie ryzykiem jest elementem kierowania organizacją, systemem postępowania (i właściwie myślenia) umożliwiającym stałą kontrolę nad ryzykiem, na jakie jest ona narażona.
D.Dziawgo	Zarządzanie ryzykiem to identyfikacja, mierzenie i kontrolowanie ryzyka w celu jego maksymalnego ograniczenia oraz zabezpieczenie przed skutkami ryzyka.
T.Kaczmarek	Zarządzanie ryzykiem należy rozumieć jako prowadzenie polityki związanej z ryzykiem w przedsiębiorstwie.
M.Krupa	Zarządzanie ryzykiem jest zespołem działań związanych z planowaniem, organizowaniem, przewodzeniem i kontrolowaniem pracy wykonawców jak i środków materialnych i informacyjnych w wyniku realizacji przedsięwzięć o charakterze gospodarczym charakteryzujących się prawdopodobieństwem uzyskania sukcesu i/lub porażki (zysku i/lub straty).
D.Michalski,	Zarządzanie ryzykiem jest to proces opanowywania ryzyka obejmującego ogół działań związanych z analizą, eliminowaniem, ograniczaniem oraz zarządzanie ryzykiem w konkretnym przypadku.
R. Patterson	Zarządzanie ryzykiem obejmuje: zastanowienie się, czy ciężar ryzyka może być przerzucony na innych, np. Właścicieli lub, w przypadku produktów pochodnych, na inne rynki, przemyślenie, czy zastosowanie technik zabezpieczających "hedgingu" nie uchroni nas przed nieoczekiwanymi zdarzeniami, zadanie sobie pytania, w jaki sposób monitorować ryzyko, tak by mieć system wczesnego ostrzegania przed problemami,

⁸ por. E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

⁹ por. E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

	opracowanie takich technik kontroli, które pozwolą nam reagować na problemy przez zastosowanie odpowiednich technik.
A. Schmoll	Zarządzanie ryzykiem jest intensywnym rozprawianiem się z polityką odnośnie ryzyka i odpowiednim uwzględnianiem jej w polityce handlowej.
M.Schulte	Zarządzanie ryzykiem to planowa i celowa analiza, sterowanie i kontrola pozycji ryzyka. Planowanie oznacza przy tym systematyczną, a nie przypadkową analizę, zaś celowość oznacza świadome śledzenie wywodzących się z celów przedsiębiorstwa pozycji szans i ryzyka konkretnej instytucji.
T. Thornhill	Zarządzanie ryzykiem to gałąź zarządzania związaną m.in. Z: zachowaniem istniejących aktywów celem zabezpieczenia dochodów depozytariuszy, wierzycieli i inwestorów, kontrolą ryzyk towarzyszących w normalnym biznesie "aktywom ryzykownym", (np. Kredytom, obligacjom i innym instrumentom inwestycyjnym), ochroną dobrego wizerunku w oczach depozytariuszy, wierzycieli i inwestorów poprzez stwarzanie im poczucia zadowolenia i zaufania, wynikającego z ciągłej zdolności do osiągnięcia zysków, niezależnie od przypadkowych strat, które mogłyby obniżyć lub zahamować zyski na pewien okres, utrzymaniem bezpieczeństwa urzędów, wyposażenia, rejestrów oraz personelu na odpowiednim poziomie w zależności od ryzyka, określeniem działań, które należy podjąć w odniesieniu do pewnych zidentyfikowanych ryzyk, celem kontrolowania nieoczekiwanych wydarzeń i strat, planowaniem i dozorem nieubezpieczonego ryzyka (tzn. Nieubezpieczenie zamienne, programy samoubezpieczeniowe, programy ubezpieczenia wiążanego), opracowaniem szczegółów na tych poziomach ryzyk, których zarząd jest skłonny się podjąć, całkowitą odpowiedzialnością za kupowane ubezpieczenie od ryzyka, z przypadkiem powstania strat z dążeniem do zminimalizowania ich skutków, wielonarodowymi operacjami i planowanym postępowaniem w stanach zagrożenia.
Z.Zawadzka	Zarządzanie ryzykiem obejmuje przedsięwzięcia mające na celu planową i celową analizę, sterowanie ryzykami występującymi w działalności przedsiębiorstwa i kontrolę podejmowanych przedsięwzięć.
M.Zdanowski	Zarządzanie ryzykiem jest ciągłym procesem decyzyjnym, wspomagającym osiągnięcie zaplanowanego celu gospodarczego, społecznego lub politycznego, optymalnym kosztem przy pomocy procedur, umożliwiających całkowitą eliminację lub ograniczenie do akceptowanego poziomu wszelkich ryzyk zagrażających osiągnięciu celu.
AIRMIC UK Risk Menagemnt Standard	Zarządzanie ryzykiem jest głównym elementem strategicznego zarządzania organizacją. Jest to proces, w ramach którego organizacje metodycznie uwzględniają ryzyko, związane ze swoją działalnością, dążąc do uzyskania trwałych korzyści w ramach każdego działania i portfela wszystkich działań.
COSO	Zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa to proces realizowany przez zarząd podmiotu, kierownictwo i innych pracowników, w odniesieniu do strategii oraz w całości przedsiębiorstwa, którego celem jest ustalenie potencjalnych zdarzeń, jakie mogły by wpłynąć na podmiot, a także zarządzanie ryzykiem, tak aby było ono zgodne z apetytem na ryzyko, aby zapewnić zasadne potwierdzenie dotyczące realizacji celów podmiotu.
Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu Wewnętrznego	Zarządzanie ryzykiem to proces identyfikacji, oceny, zarządzania i kontroli potencjalnych zdarzeń lub sytuacji zmierzających do dostarczenia racjonalnego zapewnienia, że cele organizacji zostaną zrealizowane.
Wielka Encyklopedia Multimedialna	Zarządzanie ryzykiem to system metod i działań zmierzających do obniżenia stopnia oddziaływania ryzyka na funkcjonowanie podmiotu gospodarczego i do podejmowania w tym celu optymalnych decyzji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M.Z. Broda, *Zarządzanie ryzykiem*, <http://stare.ryzyko.pl/karta/60>; D.Dziawgo, *Credit-rating – ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998,s.14; W Grzybowski., *Ryzyko i sukcesy*, UMCS, Warszawa, 1996,s.143; T.T.Kaczmarek, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie eksportującym*, Ośrodek doradztwa i doskonalenia Kadr SP Zoo, Gdańsk 2001,s.40; M.Krupa, *Ryzyko i niepewność we zarządzaniu firmą*, Kraków-Kluczbork 2002, s.19; D.Michalski, P.Lelątko, *Zarządzanie ryzykiem – jego miejsce i rola w przedsiębiorstwie*, Controlling i Rachunkowość Zarządcza, nr 9/2003,s.56; *Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu wewnętrznego*, Załącznik do komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19

lutego 2009r. Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12; R. Petterson, Poradnik kredytowy dla bankowców, Biblioteka Bankowca, Warszawa 1995,s.75; K.Rutkowski, *Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie*, SGH, Warszawa 1999,s.8; *Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce identyfikacja i monitorowanie*, (red.) D.J Błaszczuk, Podtekst, Warszawa 2006.,s.21; A. Schmoll, *Risikomanagement im Kredigeschaft*, Wien 1993,s.23; M.Schulte, *Integration der Betriebskosten in das Risikomanagement von Kreditinstituten*, Band 18, Wiesbaden 1994,s.45; L.N.Thornhill, *Risk Management for Financial Organizations*, New York 1993, s. 211-215.

Z przytoczonych w tab.2 definicji wynika, iż nadrzędny cel zarządzania ryzykiem jest spójny z ogólnie znaną formułą efektywności gospodarowania poszerzoną o etapy procesu zarządzania. Najogólniej istotą zarządzania ryzykiem, jego celem, jest racjonalna maksymalizacja szeroko rozumianej korzyści albo racjonalna minimalizacja straty¹⁰.

Początki nauk o zarządzaniu to okres od 1955 do 1964 zarówno na gruncie akademickim, jak i zarządzania przedsiębiorstwami. Oznacza to, że formalne zarządzanie ryzykiem wcześniej nie istniało, lecz raczej, że nie było wówczas pełnej zgodności co do znaczenia zarządzania ryzykiem wśród praktyków i teoretyków. Podobnie jak to ma miejsce w przypadku innych dziedzin, również ryzykiem zarządzano wcześniej, nie precyzowano jednak jego istoty i nie koniecznie w ten sposób nazywano. Związane było ono głównie z rynkiem ubezpieczeń na bazie, których powstało wiele instytucji zajmujących się dzisiaj zarządzaniem ryzykiem wyrosło na bazie firm ubezpieczeniowych¹¹.

Po drugiej wojnie światowej większość organizacji stosujących jakiegokolwiek zarządzanie ryzykiem lub ubezpieczeniami zatrudniała specjalistę ds. ubezpieczeń. Do jego obowiązków należało m.in. tworzenie portfela ubezpieczeń i zarządzanie nim. W wielu tych organizacjach, w miarę jak rosło znaczenie ryzyka i zwiększało się zastosowanie ubezpieczeń, a kwestie związane z ich zakupem stawały się bardziej złożone, zakres tych obowiązków rozszerzał się. Okres ten pozostaje najbardziej owocnym okresem badań naukowych w omawianym zakresie¹². Wczesne prace naukowe wskazują na pewne kontrowersje, które od początku miały wpływ na zrozumienie istoty zarządzania ryzykiem. Wprawdzie jego ewolucja zmierzała w kierunku zarządzania w szerszym znaczeniu tego słowa, ale w organizacjach traktowano je jako wycinek gospodarowania pieniędzmi, a to ze względu na jego finansową naturę i procedury zakupu ubezpieczeń.

Istotną zmianą lat 60-tych jest odejście od stosowania tradycyjnych produktów ubezpieczeniowych. Zarządzający ryzykiem w przedsiębiorstwach odkryli, że nie każde ryzyko może być ubezpieczone, że ubezpieczenie nie zaspokaja specyficznych potrzeb organizacji oraz że za pomocą pewnych wewnętrznych działań można kontrolować wpływ ryzyka i niepewności na organizację. Duże przedsiębiorstwa uznały, że są w stanie przewidzieć pewne typy strat równie dobrze jak towarzystwa ubezpieczeniowe, co doprowadziło do decyzji o samoubezpieczaniu ryzyka. W wielu z nich okazało się, iż działania na rzecz zapobiegania stratom się skuteczną odpowiedzią na szczególnie trudne problemy. Bez względu na to, jak ten proces zmian przebiegał w poszczególnych organizacjach, wspólnym ich efektem był wzrost roli zarządzania ryzykiem oraz wyraźne odejście od zakupu ubezpieczeń.

Według H. Snider'a zarządzanie ryzykiem weszło w fazę międzynarodową w połowie lat siedemdziesiątych - co nazywa fazą globalizacji¹³. Towarzystwo na rzecz Zarządzania Ryzykiem i Ubezpieczeniami - czołowe profesjonalne stowarzyszenie w tej branży - zaczęło

¹⁰ por. E.Kulińska, A. Dornfeld, *Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

¹¹ H.W. Snider, *Risk Management: A Retrospective View*, Risk Management, kwiecień 1991, s.65.

¹² G.N. Crockford, *The bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations*, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t.7, nr 23, 1982, 112-143.

¹³ H.W. Sinder, *Risk Management: A Retrospective View*, Risk Management, kwiecień 1991.

nawiązywać kontakty z europejskimi i azjatyckimi menedżerami zarządzającymi ryzykiem, co doprowadziło do powstania różnych zawodowych stowarzyszeń na całym świecie. Jeśli chodzi o metody zarządzania ryzykiem, to poszukiwania w tej dziedzinie zaczęły zyskiwać szersze uznanie w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, a same metody stawały się coraz bardziej wyszukane. Okres ten charakteryzował się szczególnym zainteresowaniem zagadnieniami finansowania ryzyka planami samoubezpieczeniowymi, zależnymi towarzystwami ubezpieczeniowymi, planami ubezpieczenia okresowego, grupami retencji ryzyka itp. Bardziej wyraźne odejście od stosowania ubezpieczenia jako środka refinansowania poniesionych strat nastąpiło na skutek dwóch poważnych załamań na komercyjnym rynku ubezpieczeń, z których najpoważniejsze miało miejsce w połowie lat osiemdziesiątych.

Lata dziewięćdziesiąte to dalsza ewolucja metod zarządzania ryzykiem. Następuje zróżnicowanie roli menedżerów do spraw zarządzania ryzykiem, przede wszystkim dlatego, że są one zdeterminowane przez specyfikę ryzyka występującego w ich organizacjach.

Niestety ten stan rzeczy do dnia dzisiejszego nie uległ wielkim zmianom. klasyczny pogląd głosi, że zarządzanie to ma charakter interdyscyplinarny i służy zarządzaniu czystym ryzykiem w organizacji. Teza tej opinii oparta jest na założeniu, że zarządzanie ryzykiem ulega raczej ewolucji niż radykalnemu odwrótowi od zakupu ubezpieczeń. Klasycy twierdzą, że czynniki, które decydują o wzroście wartości firmy, mogą mieć wpływ na podejmowanie decyzji i zarządzanie ryzykiem¹⁴.

H. Kloman twierdzi, że zakup ubezpieczeń w działalności zarządzania ryzykiem w równym stopniu stanowi przeszkodę co pomoc. Przede wszystkim dlatego, że skupia uwagę menedżera na ryzyku ubezpieczanym, podczas gdy inne rodzaje ryzyka są ignorowane. Menedżerowie zarządzający ryzykiem powinni zarządzać całościowo wszelkimi typami ryzyka w organizacji¹⁵.

O kompleksowym zarządzaniu ryzykiem pisał też Y. Haimes. Definiuje on kompleksowe zarządzanie ryzykiem jako systematyczny, statystycznie uwarunkowany i całościowy proces, który opiera się na formalnym szacowaniu ryzyka i zarządzaniu nim oraz jest nakierowany na cztery źródła niedoskonałości systemowej w hierarchicznej i rozbudowanej strukturze. Te cztery źródła niedoskonałości systemowej to: (1) niedoskonałość sprzętu, (2) niedoskonałość oprogramowania, (3) niedoskonałość organizacji i (4) niedoskonałość ludzi¹⁶.

Reprezentantem trzeciej grupy poglądów jest N. Doherty. Jego interpretacja jest w dużym stopniu oparta na spojrzeniu na zarządzanie ryzykiem przez pryzmat nowoczesnej teorii finansów. Oznacza to, że decyzje dotyczące zarządzania ryzykiem są decyzjami finansowymi i powinny być oceniane z punktu widzenia ich wpływu na wartość firmy¹⁷.

Szereg z tych poglądów znajduje potwierdzenie w opracowanych standardach i modelach zarządzania, jak:

- COSO – Zarządzanie ryzykiem korporacyjnym 2004 r.,
- Pomarańczowa Księga Zarządzania Ryzykiem – zasady i koncepcje 2004 r.,
- Australia/Nowa Zelandia 1999 r. aktualizacja dokonana w 2004 r.,
- AIRMIC (Association of Insurance and Risk Managers) z 2002 r.,
- Zurich Mutual – Zarządzanie ryzykiem w służbach publicznych – szansa, czy wybór, 2000r.,

¹⁴ C.A. Williams, R.M. Heins, Risk Management and Insurance, McGraw-Hill Book Co., New York, 1989, s.47.

¹⁵ H.F. Kloman, Rethinking Risk Management, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t.17, nr 64,1992, s.42.

¹⁶ Y.Haims, Toward a Holistic Approach to Total Risk Management, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 17, nr 64/1992, s. 23-25; Y.Haims, Total Risk Management, Risk Analysis, t.11, nr 2/1991, s.15.

¹⁷ N.A. Doherty, Corporate Risk Management, McGraw-Hill Book Co., New York 1985, s.16.

- Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym, Podręcznik wdrażania systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce, Ministerstwo Finansów i Bentley Jennison¹⁸.

3. METODA MATEMATYCZNA

Metoda matematyczna to analiza ryzyka przeprowadzana z zastosowaniem arkuszy kalkulacyjnych lub innego oprogramowania. Z reguły jest kosztowna i pracochłonna. Jej efektywność wzrasta wraz z upływem czasu, co związane jest z wielokrotnym wykorzystaniem danych wprowadzonych przy tworzeniu modelu. Stwarza to możliwość porównania wyników analizy ryzyka dokonanej w kolejnych latach.

Przeprowadzenie analizy ryzyka za pomocą metody matematycznej z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego powinno obejmować następujące działania:

- identyfikację wszystkich możliwych zadań oraz określenie jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za prawidłowy przebieg danego procesu logistycznego,
- określenie wag dla kryteriów oceny ryzyka w modelu,
- określenie priorytetów kierownictwa, dla każdego priorytetu są ustalane wagi, które zostaną wykorzystane w modelu,
- uwzględnienie czynnika ryzyka, jakim jest czas, który upłynął od ostatniego badania i przypisanie mu wag,
- przypisanie punktów kryterium oceny ryzyka przyjętym w danym modelu, punkty są przyznawane na podstawie profesjonalnego osądu osoby prowadzącej badanie,
- ocenę ryzyka na podstawie kryteriów, według algorytmu: $[WK_1 * P_1 + WK_2 * P_2 + \dots + WK_n * P_n] / m * 100\%$ (gdzie: $WK_{1...n}$ - wagi przypisane kryteriom; $P_{1...n}$ - punkty przypisane kryterium; m – wartość maksymalna, jaką można przyznać dla danego kryterium,
- ocenę ryzyka po uwzględnieniu daty ostatniej analizy według: suma kryteriów i wagi czynnika „data ostatniego badania”,
- ocenę ryzyka po uwzględnieniu priorytetu kierownictwa według: suma daty ostatniego badania i wagi czynnika „priorytet kierownictwa”,
- sprowadzenie uzyskanych wyników procentowych do wspólnego mianownika, przez podzielenie wartości uzyskanej dla danego zadania przez maksymalną wartość, którą może uzyskać zadanie w analizie ryzyka,
- przyporządkowanie poszczególnym zadaniom odpowiedniej liczby dni roboczych na podstawie wyników końcowych¹⁹.

W celu przeprowadzenia analizy ryzyka metodą matematyczną należy uwzględnić następujące kryteria: istotność, jakość zarządzania, kontrola wewnętrzne, czynniki zewnętrzne, czynniki operacyjne.

Przykład zastosowania metody matematycznej do oceny ryzyka przedstawiają tab. 3-12.

Tab.3. Kryteria oceny ryzyka

LP.	KRYTERIUM	WAGA
1	Istotność	0,15
2	Jakość zarządzania	0,20
3	Kontrola wewnętrzna	0,25

¹⁸ por. E.Kulińska, A. Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – modelowanie – zastosowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.9-15.

¹⁹ *Audyt wewnętrzny w jednostkach sektora finansów publicznych*, T. Kiziukiewicz (red.), Wydawnictwo Difin, Warszawa 2007, str. 82.

4	Czynniki zewnętrzne	0,20
5	Czynniki operacyjne	0,20
Suma wag		1,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.4. Jakość zarządzania

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Bardzo wysoka	1
2	Wysoka	2
3	Umiarkowana	3
4	Niska	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.5. Istotność

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Brak implikacji finansowych	1
2	Małe implikacje finansowe	2
3	Duże implikacje finansowe	3
4	Kluczowy system finansowy	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.6. Kontrola wewnętrzna

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Bardzo wysoka	1
2	Wysoka	2
3	Zadawalająca	3
4	Niska	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.7. Jakość zarządzania

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Bardzo wysoka	1
2	Wysoka	2
3	Umiarkowana	3
4	Niska	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.8. Kontrola wewnętrzna

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Bardzo wysoka	1
2	Wysoka	2
3	Zadawalająca	3
4	Niska	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.9. Czynniki zewnętrzne

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Niski wpływ	1
2	Umiarkowany	2
3	Wysoki	3
4	Bardzo wysoki	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.10. Czynniki operacyjne

LP.	OCENA	LICZBA PUNKTÓW
1	Mała	1
2	Średnia	2
3	Duża	3
4	Bardzo Duża	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.11. Data ostatniego audytu

LP.	OCENA	WAGA MODELU
1	Nigdy	0,40
2	Cztery lata temu	0,30
3	Trzy lata temu	0,20
4	Dwa lata temu	0,10
5	Rok temu	0,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.12. Priorytet kierownictwa (menadżera)

LP.	OCENA	WAGA MODELU
1	Bardzo duży	0,40
2	Duży	0,30

3	Średni	0,20
4	Niski	0,10
5	Bardzo niski	0,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Po ustaleniu wszystkich kryteriów oceny osoba prowadząca badanie ustala poziom ryzyka w obszarze z podziałem na ryzyko: wysokie, średnie i niskie. Zestawienie poziomów ryzyka przedstawia tab.11.

Tab.13. Poziom ryzyka w obszarze

POZIOMY RYZYKA	OPIS RYZYKA
Ryzyko wysokie	Ryzyko to, wiąże się z poważnymi brakami w środowisku kontrolnym i procedurach kontrolnych, które mogą potencjalnie wpłynąć na kluczową działalność jednostki, niezbędne są działania naprawcze.
Ryzyka średnie	Ryzyko to, związane jest z nieprecyzyjnymi procedurami, które w przypadku braku zmian, mogą wywierać wpływ na kluczową działalność jednostki. W związku z powyższym w tej sytuacji należy monitorować i sprawdzać ten poziom ryzyka.
Ryzyko niskie	Ryzyko to jest wynikiem pojedynczych błędów i braków w dokumentacji. Nie zmienia ono obrazu całego procesu funkcjonującego w jednostce. Posiada ono niewielkie znaczenie dla jednostki. W związku z powyższym należy monitorować to ryzyko i w miarę potrzeby sprawdzać, czy jest prawidłowo kontrolowane.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Wynik ostatecznej oceny ryzyka dokonanej metodą matematyczną, tab.12. przedstawia całościowe zestawienie kryteriów ryzyka, priorytetu kierownictwa i daty ostatniego badania w odniesieniu do poszczególnych zadań. W oparciu o te parametry dokonano analizy ryzyka i ustalono wartość punktową.

Tab.14. Ocena ryzyka dokonana metodą matematyczną

Nr obszaru ryzyka	KATEGORIE RYZYKA 50%					Priorytet kierownictwa (menadżera) 30%	Data ostatniego audytu 20%	OCENA RYZYKA			
	Istotność	Jakość zarządzania	Kontrola wewnętrzna	Czynniki zewnętrzne	Operacyjne			Po uwzględnieniu			
								Kryteriów	Daty ostatniego audytu	Priorytetów kierownictwa (menadżera)	Końcowa ocena – wartość punktową
	0,15	0,2	0,25	0,2	0,2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	3	3	3	3	3	0,4	0,4	75,00	115	155,00	86,00
10	3	3	2	3	3	0,4	0,4	71,25	111,25	151,25	84,00
17	3	3	2	3	3	0,4	0,4	71,25	111,25	151,25	84,00

11	3	3	2	3	2	0,4	0,4	66,25	106,25	146,25	81,00
18	3	3	2	3	2	0,4	0,4	66,25	106,25	146,25	81,00
19	3	3	2	3	3	0,3	0,4	71,25	111,25	141,25	78,00
36	4	4	3	4	3	0,4	0,1	91,25	101,25	141,25	78,00
37	3	3	3	3	2	0,3	0,4	70,00	110	140,00	77,70
28	4	3	3	3	3	0,2	0,4	80,00	120	140,00	77,70
12	3	3	2	3	2	0,3	0,4	66,25	106,25	136,25	76,00
33	3	2	2	3	3	0,3	0,4	66,25	106,25	136,25	76,00
34	3	3	2	3	2	0,3	0,4	66,25	106,25	136,25	76,00
26	3	2	3	2	3	0,3	0,4	63,75	103,75	133,75	74,30
13	3	2	3	2	3	0,3	0,4	63,75	103,75	133,75	74,30
22	3	2	3	2	3	0,3	0,4	63,75	103,75	133,75	74,30
38	3	2	3	2	3	0,3	0,4	63,75	103,75	133,75	74,30
27	3	2	3	2	3	0,3	0,4	63,75	103,75	133,75	74,30
20	4	4	4	3	4	0,3	0,1	93,75	103,75	133,75	74,00
32	3	3	2	3	3	0,2	0,4	71,25	111,25	131,25	72,90
35	4	4	3	4	4	0,3	0	96,25	96,25	126,25	70,00
24	3	2	3	3	2	0,2	0,4	65,00	105,00	125,00	69,00
3	3	3	2	1	2	0,3	0,4	53,75	93,75	123,75	69,00
29	3	3	3	2	2	0,2	0,4	63,75	103,75	123,75	68,75
21	3	3	2	2	2	0,2	0,4	60,00	100,00	120,00	67,00
23	2	3	2	3	2	0,2	0,4	61,25	101,25	121,25	67,00
7	3	2	2	3	2	0,2	0,4	61,25	101,25	121,25	67,00
39	3	2	2	2	3	0,2	0,4	60,00	100,00	120,00	66,60
14	3	2	3	2	2	0,2	0,4	58,75	98,75	118,75	66,00
30	2	2	2	3	2	0,2	0,4	56,25	96,25	116,25	64,50
16	3	2	2	2	2	0,2	0,4	55,00	95,00	115,00	64,00
25	2	1	2	3	2	0,2	0,4	51,25	91,25	111,25	61,80
31	2	2	2	2	2	0,2	0,4	50,00	90,00	110,00	61,10
2	3	1	2	2	2	0,2	0,4	50,00	90,00	110,00	61,00
4	3	1	2	2	2	0,2	0,4	50,00	90,00	110,00	61,00
5	3	1	2	2	2	0,2	0,4	50,00	9,000	110,00	61,00
40	3	3	4	3	4	0,2	0	83,75	83,75	103,75	57,60
6	3	3	2	3	3	0,3	0	71,25	71,25	101,25	56,00
8	2	2	2	2	2	0,1	0,4	50	90,00	100,00	56,00
1	1	2	1	2	2	0,1	0,4	41,25	81,25	91,25	51,00
9	1	2	1	2	2	0,2	0,4	41,25	81,25	101,25	51,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Podsumowując, należy zauważyć, że w oparciu o matematyczną metodę analizy ryzyka zadania należy przypisać do odpowiednich poziomów ryzyka

Wysoki poziom ryzyka- zadania nr: 15, 10, 17,11, 18

Średni poziom ryzyka – zadania nr: 19, 36, 37, 28, 12, 33, 34, 26, 13, 22, 38, 27, 20, 32, 35;

Niski poziom ryzyka - zadania nr; 24, 3, 29, 21, 23, 7, 39, 14, 30, 16, 25, 31, 2, 4, 5, 40, 6, 8, 1, 9;

W związku z założeniem, że w pierwszej kolejności przeprowadzane są zawsze zadania wykazujące wysoki poziom ryzyka, do zrealizowania w danym roku, wytypowane zostały zadanie 15, zadanie 10, zadanie 17, zadanie 11, zadanie 18 . Kolejne zadania, ze względu na mniejszą wagę zostaną przeprowadzone w późniejszym terminie, tzn. w kolejnych latach.

Wzory pisać również czcionką o rozmiarze 12 wyłącznie w edytorze równań- z wyrównaniem do środka. Numery wzorów umieszczać w nawiasach zwykłych na końcu wiersza:

4. METODA SZACUNKOWA

Drugą metodą wykorzystywaną w analizie ryzyka, jest metoda szacunkowa. Metoda ta zwana jest również metodą delficką – grupy eksperckiej. Jest to metoda subiektywna, gdyż oparta jest na własnym osądzie powołanych do badania ekspertów. Wymaga ona dogłębnej znajomości badanych obszarów jednostki. Każdy z członków grupy przypisuje wytypowanym wcześniej obszarom odpowiedni poziom ryzyka. W tej metodzie, poziom ryzyka przypisywanego poszczególnym obszarom i zadaniom ma charakter subiektywny. Jest bowiem określany przez oceniającego na podstawie jego osądu.

Analiza ryzyka metodą szacunkową realizowana jest w następujących etapach²⁰:

- utworzenie grupy eksperckiej,
- każdy członek grupy niezależnie, a więc bez porozumienia z innymi, tworzy własną listę rankingową, w kolejności wynikającej z oceny nasilenia ryzyka, liczba punktów jest uzależniona od liczby wyodrębnionych zadań,
- zadanie, które powinno być realizowane jako pierwsze, otrzymuje najwyższą liczbę punktów, każde kolejne zadanie otrzymuje o 1 punkt mniej; ostatnie zadanie na liście otrzymuje 1 punkt,
- punkty przypisane poszczególnym zadaniom przez wszystkich ekspertów powołanej grupy są sumowane,
- hierarchizacja zadań następuje w kolejności malejącej liczby punktów, zaczynając od zadania które otrzymało największą ilość punktów,
- dla wyrażenia otrzymanego wyniku w procentach dzieli się sumę punktów poszczególnych zadań przez łączną liczbę punktów, które otrzymało zadanie pierwsze na liście, a następnie mnoży przez 100%.

Tab.15. Analiza ryzyka przeprowadzona metodą szacunkową

Nr zadania	Eksperci					Suma uzyskanych punktów	Pozycja w rankingu
	nr 1	nr 2	nr 3	nr 4	nr 5		
Zadanie nr 1	9	1	4	4	12	30	8

²⁰ *Audyt wewnętrzny w jednostkach sektora finansów publicznych*, T. Kiziukiewicz (red.), Wydawnictwo Difin, Warszawa 2007, s. 79.

Zadanie nr 2	7	2	6	3	11	29	10
Zadanie nr 3	8	3	3	2	10	26	11
Zadanie nr 4	11	4	5	1	9	30	9
Zadanie nr 5	12	5	2	5	8	32	6
Zadanie nr 6	6	6	7	6	7	32	7
Zadanie nr 7	3	7	1	7	6	24	12
Zadanie nr 8	5	8	8	8	5	34	4
Zadanie nr 9	4	9	12	11	4	40	1
Zadanie nr 10	1	10	10	12	3	36	2
Zadanie nr 11	2	11	11	10	2	36	3
Zadanie nr 12	3	12	9	9	1	34	5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Do analizy przedstawionej w publikacji dobrano 5 ekspertów, gdzie każdy przyznawał poszczególnym zidentyfikowanym już wcześniej zadaniom, odpowiednią wartość punktową (przy założeniu, że maksymalna przyznana wartość punktowa poszczególnym zadaniom, wynosi tyle ile jest zidentyfikowanych zadań, a najniższa wartość punktowa wynosi 1, z zastrzeżeniem, że wartości punktowe nie mogą się powtarzać). Analizę ryzyka metodą szacunkową, przeprowadzoną przez 5 ekspertów przedstawia tab.15.

Każdy z ekspertów nadał zadaniom określoną liczbę punktów. W oparciu o tak przeprowadzoną analizę ryzyka do realizacji w pierwszej kolejności w danym roku wytypowano zadania nr 9, 10, 11. Zadania te otrzymały najwyższą ilość punktów (najwyższy poziom ryzyka), czyli ocenione zostały jako najbardziej zagrażające realizacji procesów logistycznych

5. METODA MIESZANA

Metodą wykorzystywaną w analizie ryzyka jest również metoda mieszana, zwana metodą szacunkowo – matematyczną. W tej metodzie ustala się hierarchię obszarów procesów na podstawie wartości ryzyka ważonego, wyliczonego dla poszczególnych obszarów i procesów. Wyróżniamy następujące etapy metody mieszanej²¹:

- przypisanie wag czynnikom ryzyka zidentyfikowanego w ramach procesu logistycznego z zachowaniem zasady, że suma wag musi wynosić 100%, a czynnik ryzyka musi wynosić przynajmniej 10%; przypisane wagi muszą odzwierciedlać istotność i znaczenie danego czynnika ryzyka, przy czym należy uwzględnić opinię kierownictwa oraz poziom akceptowanego ryzyka,
- ocena ryzyka przez określenie wartości natężenia czynnika ryzyka w procesie w czterostopniowej skali, gdzie 1- oznacza natężenie niskie, 2 - oznacza natężenie średnie, 3 - oznacza natężenie wysokie, 4 - oznacza natężenie bardzo wysokie,
- obliczenie ryzyka ważonego jako iloczynu oceny ryzyka danego czynnika i przypisanej mu wagi,

²¹ Audyt wewnętrzny w jednostkach sektora finansów publicznych, T. Kiziukiewicz (red.), Wydawnictwo Difin, Warszawa 2007, s. 86.

- obliczenie średniego poziomu ryzyka ważonego dla każdego procesu w danym obszarze, co wymaga zsumowania w ramach procesu obliczonych wartości ryzyka ważonego i podzielenie przez liczbę ocenianych czynników,
- wykonanie omówionych czynności w odniesieniu do wszystkich zidentyfikowanych procesów logistycznych,
- obliczenie ryzyka ważonego dla całego łańcucha procesów logistycznych,
- uporządkowanie procesów logistycznych według malejącej wartości ryzyka ważonego.

Ogólnym celem analizy ryzyka jest dostarczenie menadżerowi organizacji racjonalnego zapewnienia, że mechanizmy zarządzania i kontroli funkcjonują prawidłowo. W związku z powyższym realizację zadania rozpoczyna się od przeprowadzenia testów.

Testy to techniki służące do ustalenia stanu faktycznego poprzez zebranie danych do badania. Wyniki przeprowadzonych testów pozwalają odpowiedzieć na pytanie *jak jest?* Zakres testów zależy od wyników wstępnego rozpoznania procesu i oceny ogólnej wiarygodności procedur kontroli. Do podstawowych rodzajów testów należą: **Testy zgodności** – dla uzyskania wystarczających dowodów, że dany system działa zgodnie z rozumieniem oceniającego uzyskany przez ocenę systemu kontroli wewnętrznej, czyli że mechanizmy kontroli są stosowane. **Testy wiarygodności (rzeczywiste)** – polegają na sprawdzeniu, czy informacje zawarte w dokumentacji są kompletne, dokładne oraz czy odzwierciedlają stan faktyczny. Jeśli na podstawie testów zgodności stwierdza się stosowanie danych mechanizmów kontroli, testy wiarygodności przeprowadza się na małych próbach. W przypadku stwierdzenia, że mechanizmy kontroli nie są stosowane testy wiarygodności prowadzi się na odpowiednio zwiększonych próbach. Testy zgodności i wiarygodności można przeprowadzać łącznie.

Osoba dokonująca analizy ryzyka w danym przedsiębiorstwie może sformułować opinie w odniesieniu do całego zestawu danych (sprawdzenie 100%) lub może posłużyć się np. badaniem wrywkowym. Badanie wrywkowe obejmuje mniej niż 100% jednostek populacji i jest stosowane, gdy analiza całej populacji jest utrudniona lub niecelowa. Dobór próby do badania może dotyczyć zarówno wyboru jednostek, jak i operacji czy dokumentów w badanej jednostce²².

Zastosowanie metody mieszanej odzwierciedlają opisane niżej zestawienia. Analiza została przedstawiona w oparciu o zidentyfikowane obszary ryzyka badanej organizacji. W ramach niej wyróżniono cztery główne obszary, w których wyróżniono procesy, a w procesach czynniki.

Obszar I:

proces nr 1: czynniki A, B, C, D, E,

proces nr 2: czynniki F, G,

proces nr 3: czynniki H, I, J,

proces nr 4: czynniki K, L,

Obszar II:

proces nr 5: czynniki M, N, O,

proces nr 6: czynniki P, R

Obszar III:

proces nr 7: czynniki S, T,

proces nr 8: czynniki U, W,

Obszar IV:

²² szerzej por. E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie, WPO, Opole 2009, s.45-52.

proces nr 9: czynniki Z, Ż, Ž,
 proces nr 10: czynniki A, E,
 proces nr 11: czynniki Ś, Ć,

Realizację oceny ryzyka metodą mieszaną rozpoczęto od przypisania czynnikom ryzyka wag i wartości natężenia, z uwzględnieniem założenia, że każdy czynnik ryzyka musi mieć wagę wynoszącą co najmniej 10%, suma wag musi wynosić 100%. Tabelę z przypisanymi wagami i wartościami natężenia czynników ryzyka, opracowano odrębnie dla każdego obszaru z podziałem na poszczególne procesy.

Obszar nr I

Określenie przez osobę prowadzącą badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 1 w obszarze nr I.

Tab.16. Ryzyka ważone dla procesu nr 1

PROCES NR 1			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważone
	a	b	a x b = c
Czynnik A	30%	1	0,30
Czynnik B	20%	2	0,20
Czynnik C	15%	3	0,45
Czynnik D	25%	4	1,00
Czynnik E	10%	5	0,50
suma			2,65

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadzącą badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 2 w obszarze nr I.

Tab.17. Ryzyka ważone dla procesu nr 2

PROCES NR 2			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważone
	a	b	a x b = c
Czynnik F	70%	2	1,40
Czynnik G	30%	1	0,30
suma			1,70

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadzącą badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 3 w obszarze nr I.

Tab.18. Ryzyka ważone dla procesu nr 3

PROCES NR 3			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik H	30%	3	0,90
Czynnik I	45%	2	0,90
Czynnik J	25%	1	0,25
suma			2,05

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 4 w obszarze nr I.

Tab.19. Ryzyka ważone dla procesu nr 4

PROCES NR 4			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik K	60%	2	1,20
Czynnik L	40%	1	0,40
suma			1,60

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Obszar nr II

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 5 w obszarze nr II.

Tab.20. Ryzyka ważone dla procesu nr 5

PROCES NR 5			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik M	40%	3	1,20
Czynnik N	20%	1	0,20
Czynnik O	40%	2	0,80
suma			2,20

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 6 w obszarze nr II.

Tab.21. Ryzyka ważone dla procesu nr 6

PROCES NR 6			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważone
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik P	60%	2	1,20
Czynnik R	40%	1	0,40
suma			1,60

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Obszar nr III

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 7 w obszarze nr III.

Tab.22. Ryzyka ważone dla procesu nr 7

PROCES NR 7			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważone
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik S	70%	2	1,40
Czynnik T	30%	1	0,30
suma			1,70

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 8 w obszarze nr III.

Tab.23. Ryzyka ważone dla procesu nr 8

PROCES NR 8			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważone
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik U	50%	2	1,00
Czynnik W	50%	1	0,50
suma			1,50

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Obszar nr IV

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 9 w obszarze nr IV.

Tab.24. Ryzyka ważone dla procesu nr 9

PROCES NR 9			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik Z	40%	3	1,20
Czynnik Ż	30%	2	0,60
Czynnik Ć	30%	1	0,30
suma			2,10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 10 w obszarze nr IV.

Tab.25. Ryzyka ważone dla procesu nr 10

PROCES NR 10			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik A	70%	2	1,40
Czynnik E	30%	1	0,30
suma			1,70

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Określenie przez osobę prowadząca badanie ryzyka ważonego dla procesu nr 11 w obszarze nr IV.

Tab.26. Ryzyka ważone dla procesu nr 11

PROCES NR 11			
Czynnik ryzyka	Waga	Ocena ryzyka	Ryzyko ważne
	a	b	$a \times b = c$
Czynnik Ś	50%	2	1,00
Czynnik Ć	50%	1	0,50
suma			1,50

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Po wyliczeniu ryzyka ważonego dla każdego z procesów wyliczono ryzyko ważne dla poszczególnych obszarów.

Tab.27. Ryzyko ważne w obszarze nr I

OBSZAR I			
Nazwa procesu	Suma ryzyk ważonych	Ilość czynników ryzyka	Ryzyko ważne dla procesu
	d	e	d/e = f
Proces 1	2,65	5	0,53
Proces 2	1,70	2	0,85
Proces 3	2,05	3	0,68
Proces 4	1,60	2	0,80
suma			2,86

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.28. Ryzyko ważne w obszarze nr II

OBSZAR II			
Nazwa procesu	Suma ryzyk ważonych	Ilość czynników ryzyka	Ryzyko ważne dla procesu
	d	e	d/e = f
Proces 5	2,20	3	0,73
Proces 6	1,60	2	0,80
suma			1,53

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.29. Ryzyko ważne w obszarze nr III

OBSZAR III			
Nazwa procesu	Suma ryzyk ważonych	Ilość czynników ryzyka	Ryzyko ważne dla procesu
	d	e	d/e = f
Proces 7	1,70	2	0,85
Proces 8	1,50	2	0,75
suma			1,60

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Tab.30. Ryzyko ważone w obszarze nr IV

OBSZAR IV			
Nazwa procesu	Suma ryzyk ważonych	Ilość czynników ryzyka	Ryzyko ważone dla procesu
	d	e	d/e = f
Proces 9	2,10	3	0,70
Proces 10	1,70	2	0,85
Proces 11	1,50	2	0,75
suma			2,30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Na koniec wyliczono średnie ryzyko ważone, łącznie dla wszystkich badanych obszarów I, II, III, IV

Tab.31. Ryzyka ważone dla obszarów I, II, III, IV

RYZYKO WAŻONE DLA OBSZARÓW NR I, II, III, IV			
Nazwa obszaru	Suma ryzyk ważonych	Ilość procesów w obszarze	Ryzyko ważone dla obszaru
	f	g	f/g
Obszar I	2,86	4	0,715
Obszar II	1,53	2	0,765
Obszar III	1,60	2	0,800
Obszar IV	2,30	3	0,766

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja-modelowanie-zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009, s.40-52 i 135-149; E.Kulińska, A.Dornfeld, Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009, s.15-22.

Z przeprowadzonej metodą mieszaną analizy wynika, że w pierwszej kolejności interwencji wymaga obszar III, ponieważ ryzyko ważone dla tego obszaru jest najwyższe. Zatem zostaje poddany analizie jako pierwszy. Po ustaleniu obszaru, badaniu należy poddać funkcjonujące w nim procesy. Badanie obszaru rozpoczynamy od uszeregowania poszczególnych procesów pod względem ilości otrzymanych punktów.

Wg poziomu ryzyka ważonego dla procesów obszaru III:

pierwszy – proces nr 7,

drugi – proces nr 8,

Następnie rozpatrujemy czynniki w procesie 7, czyli z największą liczbą punktów, należy uszeregować następująco:

pierwszy – czynnik S,

drugi – czynnik T.

Czynniki w procesie 8:

pierwszy – czynnik U,

drugi – czynniki W.

W drugiej kolejności należy poddać audytowi obszar IV, następnie obszar II, a jako ostatni obszar I. W ramach obszaru IV kolejność badania procesów powinna być następująca:

pierwszy – proces 9,

drugi – proces 10,
trzeci – proces 11.

W obszarze II:

pierwszy – proces 6,
drugi – proces 5.

Natomiast w obszarze z najmniejszą ilością punktów:

pierwszy – proces 2,
drugi – proces 4,
trzeci – proces 3,
czwarty – proces 1.

Korzystny dla badanej jednostki jest fakt, iż obszar o najwyższym poziomie ryzyka zawiera jedynie dwa procesy i to te o najmniejszej liczbie czynników, wśród rozpatrywanych

6. WNIOSKI

Realizacja metod zarządzania ryzykiem powoduje zaangażowanie kierownictwa w budowę procesów logistycznych. Podnosi świadomość o mogących powstać zagrożeniach i możliwościach wprowadzania na czas stosowanych mechanizmów zabezpieczających i kontrolnych. Dzięki systematycznej identyfikacji ryzyka i wprowadzeniu w odpowiednim momencie mechanizmów kontrolnych i interwencyjnych przedsiębiorstwo zostaje w pewnym stopniu zabezpieczona i może dążyć, poprzez terminową realizację zadań, do osiągnięcia swoich celów.

Reasumując, należy jasno stwierdzić, że zarządzanie ryzykiem jest jednym z podstawowych i niezbędnych systemów zarządzania każdą organizacją. Jest działaniem przynoszącym korzyści, możliwość sprawnego funkcjonowania i zarządzania.

LITERATURA

- [1] Audyt wewnętrzny w jednostkach sektora finansów publicznych, T. Kiziukiewicz (red.), Wydawnictwo Difin, Warszawa 2007.
- [2] Arrow K. J., Eseje z teorii ryzyka, PEN, Warszawa 1979.
- [3] Bernstein P. L., Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka, WIG PRESS, Warszawa 1997..
- [4] Broda M.Z., Zarządzanie ryzykiem, <http://stare.ryzyko.pl/karta/60>.
- [5] Crockford G.N., The bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t.7, nr 23, 1982.
- [6] Czerwiński K., Audyt Wewnętrzny, InfoAudit Sp. z o.o., Warszawa 2005.
- [7] Doherty N.A., Corporate Risk Management, McGraw-Hill Book Co., New York 1985, s.16.
- [8] Dziawgo D., Credit-rating – ryzyko i obligacje na międzynarodowym rynku finansowym, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- [9] Grzybowski W., Ryzyko i sukcesy, UMCS, Warszawa, 1996.
- [10] Haims Y., Toward a Holistic Approach to Total Risk Management, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t. 17, nr 64/1992.
- [11] Haims Y., Total Risk Management, Risk Analysis, t.11, nr 2/1991.
- [12] Kaczmarek T.T., Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie eksportującym, Ośrodek doradztwa i doskonalenia Kadr SP Zoo, Gdańsk 2001.
- [13] Kendall R., Zarządzanie ryzykiem dla menedżerów. Praktyczne podejście do kontrolowania ryzyka, K.E.Liber, Warszawa 2000.

- [14] Kloman H.F., Rethinking Risk Management, The Geneva Papers on Risk and Insurance, t.17, nr 64,1992.
- [15] Knight F.H., Risk, Uncertainty and Profit, <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>, oryg. Schaffner & Marx, Boston 1921.
- [16] Krupa M., Ryzyko i niepewność we zarządzaniu firmą, Kraków-Kluczbork 2002.
- [17] Michalski D., Lelątko P., Zarządzanie ryzykiem – jego miejsce i rola w przedsiębiorstwie, Controlling i Rachunkowość Zarządcza, nr 9/2003.
- [18] Mikolaj J., Rizikový manažment, RVS FŠI ŽU, Žilina 2001.
- [19] Międzynarodowe Standardy Profesjonalnej Praktyki Audytu wewnętrznego, Załącznik do komunikatu Nr 1 Ministra Finansów z dnia 19 lutego 2009r. Dz. Urz. MF Nr 2, poz. 12.
- [20] Kulińska E., Dornfeld A., Zarządzanie ryzykiem procesów. Identyfikacja – Modelowanie - Zastosowanie., Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2009.
- [21] Kulińska E., Dornfeld A., Zarządzanie ryzykiem procesów logistycznych – studium przypadku, Logistyka 3/2009.
- [22] Miller M.H., Modigliani F., The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, American Economic Review 1958, Vol. 48.
- [23] Petterson R., Poradnik kredytowy dla bankowców, Biblioteka Bankowca, Warszawa 1995.
- [24] Pfeffer, Insurance and Economic Theory I., Illinois 1956.
- [25] Podręcznik Audytu Wewnętrznego w Administracji Publicznej, Ministerstwo Finansów Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2003.
- [26] Rutkowski K., Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, SGH, Warszawa 1999.
- [27] Rowe A., An Anatomy of Risk, New York 1977.
- [28] Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce, identyfikacja i monitorowanie pod red. D. Błaszczuka, Ryzyko kryzysu finansowego w Polsce, identyfikacja i monitorowanie, Poltext, Warszawa 2006.
- [29] Schmoll A., Risikomanagement im Kredigeschaft, Wien 1993.
- [30] Schulte M., Integration der Betriebskosten in das Risikomanagement von Kreditinstiuten, Band 18, Wiesbaden 1994.
- [31] Sinder H.W., Risk Management: A Retrospective View, Risk Management, kwiecień 1991.
- [32] Snider H.W., Risk Management: A Retrospective View, Risk Management, kwiecień 1991.
- [33] Sinkey J.F., Commercial Bank Financial Management, Macmillan Publishing Co., New York 1992.
- [34] Šimàk L., Krizový manažment vo verejnej správe, Žilinska Univerzita, Žilina 2001.
- [35] Tepnan L.N., Riski w ekonomikie junitidana, Moskwa 2002.
- [36] Thornhill L.N., Risk Management for Financial Organizations, New York 1993.
- [37] Willet A.H., The Economic Theory of Risk Insurance, The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1951.
- [38] Williams C.A., Heins R.M, Risk Management and Insurance, McGraw-Hill Book Co., New York.

METHODS FOR RISK ANALYSIS IN LOGISTICS PROCESSES

Abstract

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.

Keywords: risk, risk management, logistics processes