

## WYBRANE ASPEKTY RYZYKA W ZARZĄDZANIU ŁAŃCUCHEM DOSTAW

Elżbieta MALYSZEK

**Streszczenie:** Ryzyko jest nierozłącznie związane z funkcjonowaniem łańcuchów dostaw. W artykule przedstawiono znaczenie zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw oraz wybrane klasyfikacje ryzyka, a następnie zaproponowano podejście do klasyfikacji ryzyka z perspektywy zarządzania łańcuchem dostaw. Proponowane podejście oparte jest na podejściu systemowym i klasyfikuje ryzyko na ryzyko wewnętrzne przedsiębiorstw, ryzyko sprzężeń pomiędzy przedsiębiorstwami oraz ryzyko całego łańcucha dostaw. Opracowano również zasady zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw, utworzone na podstawie analizy literatury z zakresu zarządzania ryzykiem oraz zarządzania łańcuchem dostaw.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie ryzykiem, ryzyko, zarządzanie łańcuchem dostaw, integracja, koordynacja

### 1. Wprowadzenie

Zmiany zachodzące na rynku w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku doprowadziły do powstania koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw (SCM - Supply Chain Management). Zgodnie z nią przedsiębiorstwa w łańcuchu logistycznym powinny funkcjonować w zintegrowany i skoordynowany sposób, a podejmowane przez nie decyzje powinny być optymalne z perspektywy całego łańcucha. Pierwowzorem zintegrowanych łańcuchów dostaw były japońskie struktury Keiretsu, które samoistnie posiadały centralnego koordynatora – przedsiębiorstwo będące jednocześnie właścicielem lub współwłaścicielem głównych partnerów w łańcuchu logistycznym.

W dzisiejszych realiach gospodarczych integracja z partnerami handlowymi staje się koniecznością. W literaturze często można odnaleźć stwierdzenia, że obecnie konkurencja to nie rywalizacja pojedynczych przedsiębiorstw pomiędzy sobą, ale rywalizacja całych łańcuchów dostaw. Koncepcja zarządzania łańcuchem dostaw umożliwia uzyskanie odpowiedniej kombinacji pomiędzy efektywnością a elastycznością działania, a tym samym zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw. Dzięki swoim założeniom stwarza również warunki dla bardziej skutecznego zarządzania ryzykiem oraz niwelowania negatywnego wpływu niepewności i konsekwencji niepożądanych zdarzeń.

Ryzyko w działalności przedsiębiorstw staje się coraz ważniejszym problemem, głównie wskutek globalizacji działalności oraz stale rosnącej świadomości konsumentów i ich wymagań. Niestety, pomimo bardzo dużego znaczenia tej problematyki oraz dynamicznego rozwoju stosunkowo nowej dziedziny zarządzania – zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw (SCRM – Supply Chain Risk Management) – wciąż w tym zakresie brakuje odpowiedniego wsparcia metodologicznego. Podejmowane badania najczęściej koncentrują się na zarządzaniu ryzykiem z perspektywy pojedynczego przedsiębiorstwa, a nie z perspektywy całego złożonego systemu, którym jest łańcuch dostaw.

Celem niniejszego artykułu jest zaproponowanie klasyfikacji ryzyka z perspektywy zarządzania łańcuchem dostaw oraz zidentyfikowanie reguł i zasad umożliwiających lepsze

zarządzanie ryzykiem w całym łańcuchu dostaw.

## 2. Ryzyko i zarządzanie ryzykiem

Słowo "ryzyko" pochodzi od wczesnego włoskiego słowa „risicare”, oznaczającego „odważyć się”. Badanie ryzyka rozpoczęło w XVII wieku. Pracę tą podjęło dwóch francuskich matematyków: Blaise Pascal i Pierre de Fermat, którzy starali się zastosować matematykę do gier hazardowych. Ich praca doprowadziła do rozwoju teorii prawdopodobieństwa, będącej w samym centrum pojęcia ryzyka. Przez wiele lat ryzyko związane było wyłącznie z hazardem. Na początku XIX wieku termin ten został przyjęty przez branżę ubezpieczeniową w Anglii, a w latach 50-tych i 60-tych ubiegłego wieku pojęciem ryzyka zainteresował się przemysł. Spowodowane to było nasilaniem się konkurencji na rynku i koniecznością uwzględniania w podejmowanych decyzjach możliwości występowania różnego rodzaju zakłóceń [1].

Ryzyko jest pojęciem trudnym do zdefiniowania i niejednoznacznym, dlatego nie ma jednej uniwersalnej jego definicji. Pomimo, iż może wiązać się ono zarówno z możliwością niepowodzenia, jak i szansą na osiągnięcie celu, to jednak przedsiębiorstwa i nauka koncentrują się przede wszystkim na jego niepożądanych i negatywnych konsekwencjach. Dlatego też ryzyko w łańcuchu dostaw definiowane jest jako zdarzenie, które negatywnie wpływa na funkcjonowanie całego łańcucha dostaw i jego pożądane wskaźniki wydajności (np. poziom obsługi klienta, czas reakcji na potrzeby klientów, koszty) [1] [2].

W teorii ryzyka za dwa najważniejsze wymiary ryzyka uznaje się prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia (ryzyka) oraz potencjalne straty i konsekwencje jego wystąpienia [1] [2] [3]. Perspektywa zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw podkreśla znaczenie również dwóch innych parametrów ryzyka [3]:

- Szybkości ryzyka, którą można podzielić na tempo następowania zagrażającego zdarzenia, tempo pojawiania się negatywnych konsekwencji oraz szybkość wykrycia zaistnienia zagrażającego zdarzenia. Są to parametry mające bardzo duży wpływ na zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw i w bardzo wysokim stopniu zależą od struktury samego łańcucha dostaw (np. lokalizacji poszczególnych elementów łańcucha i fizycznej odległości pomiędzy nimi), jakości działania poszczególnych elementów łańcucha dostaw (np. czasów realizacji zamówień i ich zmienności) oraz podejmowanych decyzji operacyjnych (np. odnośnie poziomu zapasu bezpieczeństwa, wyboru gałęzi transportu).
- Częstotliwości ryzyka, która określa, jak często dane ryzyko następuje. Zbyt duża częstotliwość może być sygnałem do poczynienia strategicznych zmian w łańcuchu dostaw (np. zmiany dostawcy, zmiany lokalizacji zaopatrzenia), skorygowania przebiegu procesów lub zmiany algorytmów podejmowania decyzji.

W literaturze istnieje dyskusja na temat tego, czy ryzyko jest zjawiskiem obiektywnym, czy też subiektywnym. Perspektywa techniczna postrzega ryzyko jako obiektywne i mierzalne, natomiast perspektywa socjologiczna jako subiektywne, determinowane przez doświadczenie oraz społeczny i polityczny punkt widzenia [1]. Literatura zarządzania łańcuchem dostaw nie rozstrzyga tego dylematu, niemniej jednak biorąc pod uwagę źródła ryzyka oraz specyfikę zarządzania łańcuchem dostaw, to ryzyko w zarządzaniu łańcuchem dostaw ma zarówno cechy obiektywne (np. ryzyko opóźnienia dostawy, awarii wyposażenia produkcyjnego), jak i subiektywne (np. zachowania konsumentów, oportunistyczne zachowanie partnerów w łańcuchu dostaw lub utrata do nich zaufania). Dodatkowo, na rzecz subiektywnego postrzegania ryzyka przemawia fakt, iż stanowi ono

interakcję pomiędzy alternatywami a podejmowanymi decyzjami, gdyż charakter każdej potencjalnej straty, jej znaczenia i szacowanej szansy jej wystąpienia są indywidualne dla poszczególnych osób i przedsiębiorstw (poszczególne ryzyko lub zagrożenia oznacza różne rzeczy dla różnych ludzi w różnych kontekstach, tak samo jak dla różnych przedsiębiorstw będących uczestnikami łańcucha dostaw).

Z pojęciem ryzyka bardzo ściśle wiąże się pojęcie niepewności. Pojęcia te, mimo iż bardzo bliskie, to jednak zasadniczo się różnią. Ryzyko jest mierzalne, gdyż szacunki jego parametrów mogą być wykonane z określonym prawdopodobieństwem wyników. Niepewność natomiast nie jest wymierna i prawdopodobieństwa możliwych wyników nie są znane [1]. Sytuacja decyzyjna związana z ryzykiem jest umiejscowiona pomiędzy sytuacją decyzyjną w warunkach pewności, a sytuacją decyzyjną w warunkach niepewności, dlatego też ryzyko nazywane bywa inaczej pewnością parametryczną [4]. W zarządzaniu łańcuchem dostaw występuje zarówno ryzyko, jak i niepewność.

Zarządzanie ryzykiem można określić jako proces decyzyjny, który wspomaga osiągnięcie zaplanowanego celu optymalnym kosztem przy zastosowaniu odpowiednich procedur, umożliwiających całkowitą eliminację lub ograniczenie do akceptowanego poziomu wszelkich ryzyk zagrażających jego osiągnięciu. Zarządzanie ryzykiem powinno przebiegać w sposób usystematyzowany i sformalizowany. Proces zarządzania ryzykiem można podzielić na fazy, których liczba jest różna w zależności od źródła literaturowego. Niektórzy w procesie zarządzania ryzykiem wyróżniają pięć faz (tj. fazę identyfikacji ryzyka, pomiaru ryzyka, oszacowania ryzyka, oceny ryzyka oraz monitorowania i sterowania ryzykiem) [2], a inni trzy fazy (tj. fazę identyfikacji ryzyka, analizy ryzyka i oceny ryzyka) [1]. Bez względu jednak na liczbę wyodrębnianych faz, w literaturze istnieje zgodność odnośnie ogólnego przebiegu procesu zarządzania ryzykiem, który powinien obejmować w sobie takie działania jak identyfikacja ryzyka, oszacowanie parametrów ryzyka, ocena ryzyka, uszeregowanie ryzyka ze względu na jego znaczenie (utworzenie rankingu ryzyka), opracowanie strategii zarządzania ryzykiem oraz monitorowanie ryzyka.

W procesie zarządzania ryzykiem wykorzystywać można wiele narzędzi i technik zarządzania. Najczęściej wykorzystywane są narzędzia zarządzania jakością (np. diagram Ishikawy, diagramy przyczynowo-skutkowe), heurystyczne techniki rozwiązywania problemów (np. burza mózgów, metoda delficka, dyskusje panelowe, zogniskowane wywiady grupowe), listy kontrolne i wiele innych. Narzędzia te są przydatne zarówno na etapie identyfikacji ryzyka, jak i podczas opracowywania strategii minimalizacji prawdopodobieństwa jego występowania lub redukcji szkodliwości skutków. Przy ocenie ryzyka oraz tworzeniu strategii zapobiegania zaistnienia ryzyka i/lub minimalizacji jego skutków konieczne jest uwzględnienie odpowiednio dobranych wskaźników, umożliwiających zarówno ocenę ryzyka i utworzenie jego rankingu, jak i ocenę alternatywnych działań w celu jego łagodzenia i korygowania zaistniałych zakłóceń.

Problematyka zarządzania ryzykiem jest problematyką teoretycznie stosunkowo dobrze rozpoznaną. Nie jest nowa także kwestia zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw, gdyż od wielu lat prowadzone są w tym zakresie badania, które koncentrują się głównie na obszarze marketingu, zachowaniach klientów, zarządzaniu strategicznym, zarządzaniu zaopatrzeniem i zarządzaniu operacyjnym [1]. Są to obszary stosunkowo dobrze już rozpoznane i dotyczą przedsiębiorstwa jako pojedynczego elementu funkcjonującego w otoczeniu zgodnie z modelem pięciu sił Portera. Nie jest to jednak podejście odpowiednie dla zarządzania łańcuchem dostaw, który jest skomplikowanym systemem złożonym z wielu przedsiębiorstw, a dostawcy i odbiorcy nie należą do jego otoczenia, lecz są jego wewnętrznymi elementami. Niestety, nawet w nurcie zarządzania ryzykiem w łańcuchu

dostaw ta kwestia nie jest najczęściej uwzględniana. Problematyka badawcza koncentruje się głównie na kwestiach ryzyka popytu, dostaw i niezawodności środowiska produkcyjnego, a dostawcy i odbiorcy nie są traktowani jako elementy systemu, lecz jako elementy jego mikrootoczenia.

## **2. Konieczność i istota zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw**

Stale rosnąca konkurencja na rynku sprawia, że przedsiębiorstwa wciąż poszukują możliwości redukcji kosztów produkcji i zaopatrzenia. Dlatego coraz częściej nabywają potrzebne dobra na rynku globalnym oraz przenoszą umiejscowienia produkcyjne do krajów o niskich kosztach robocizny (offshoring). W rezultacie łańcuchy dostaw przedsiębiorstw stają się coraz dłuższe i bardziej złożone, a rynki zaopatrzenia coraz bardziej oddalone. Taka sytuacja umożliwia redukcję kosztów, ale jednocześnie zwiększa prawdopodobieństwo niez uzyskania założonych celów (negatywne konsekwencje fizycznego oddalenia dostawców zauważyły już wiele lat temu przedsiębiorstwa japońskie – pionierzy w stosowaniu założeń koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw). Powstaje zatem typowa relacja trade-off, czyli obniżenie kosztów działalności następuje przy jednoczesnym wzroście ryzyka różnego rodzaju zakłóceń. Dlatego istotne jest, aby przedsiębiorstwa już na etapie projektowania swoich łańcuchów dostaw rozumiały istniejące zależności, identyfikowały potencjalne czynniki ryzyka oraz analizowały prawdopodobieństwa ich wystąpienia i konsekwencje. Konieczne jest zatem odpowiednie zarządzanie ryzykiem, aby unikać rozpoznanych zagrożeń, a jeżeli nie jest to możliwe, to przynajmniej łagodzić, kontrolować i tworzyć odpowiednie plany awaryjne.

Skutki braku zarządzania ryzykiem lub nieodpowiedniego zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw mogą być dla przedsiębiorstw bardzo negatywne. Doświadczają ich jednak nawet największe firmy, a czynniki i skutki ryzyka są bardzo różnorodne, np.:

- Firma Toyota poniosła dwa miliardy dolarów strat wskutek błędów w projekcie pedału hamulca i długiego czasu reakcji jej łańcucha dostaw na zauważoną usterkę [5],
- Firma Matsushita poniosła bardzo duże straty wskutek pożaru swojej fabryki i utraty wielu paneli LCD oraz późniejszych konsekwencji dla jej łańcucha dostaw [5],
- Firma Apple poniosła wysokie straty wskutek nabywania komponentów w chińskiej firmie zatrudniającej dzieci i nieprzestrzegającej praw pracowniczych, co bardzo negatywnie wpłynęło na jej wizerunek u klientów [6].

Powyższe przykłady ukazują, że brak skutecznego zarządzania ryzykiem łańcucha dostaw może mieć istotny negatywny wpływ na organizacje nie tylko poprzez bezpośrednie straty finansowe. Może doprowadzić do obniżenia jakości produktu, uszkodzeń mienia i sprzętu, utraty reputacji w oczach klientów i innych partnerów biznesowych lub nawet gwałtownego spadku cen akcji danej organizacji i konfliktów wśród akcjonariuszy.

Problem zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw jest nie tylko problemem istotnym, ale także problem o stale rosnącym stopniu złożoności [1] [2] [7]. Globalizacja sprawia, że rynki zaopatrzenia i zbytu są coraz bardziej oddalone, a łańcuchy dostaw stają się coraz dłuższe, bardziej skomplikowane i angażujące większą liczbę partnerów. To w połączeniu ze stałymi zmianami gospodarczymi (konsekwencje światowego kryzysu gospodarczego i niepewność sytuacji gospodarczej), politycznymi (rosnące zagrożenie terroryzmem, wojny i inne działania wojskowe, porwania statków przez piratów), technologicznymi (powstawanie nowych technologii, coraz krótsze cykle życia produktów), społecznymi (rosnąca świadomość i wymagania konsumentów, rozwój społeczeństwa informacyjnego, szybsze rozprzestrzenianie się epidemii wskutek większej mobilności ludzi), a nawet

klimatycznymi (coraz częstsze klęski żywiołowe typu huragany i trzęsienia ziemi) znacznie zwiększa ryzyko zakłóceń w łańcuchu dostaw.

Zarządzanie łańcuchem dostaw jest zawsze obarczone pewnym ryzykiem i niepewnością, gdyż w tak złożonym systemie często można natknąć się na zdarzenia i zjawiska noszące znamiona losowości, których do końca nie da się przewidzieć ze względu na nieznaną przyczynę ich powstawania. Integracja działań i współpraca często umożliwia zrozumienie i sparametryzowanie pewnego zakresu niepewności, a tym samym zamienia niepewność w ryzyko oraz wywołuje efekt synergiczny w zakresie skuteczności zarządzania ryzykiem.

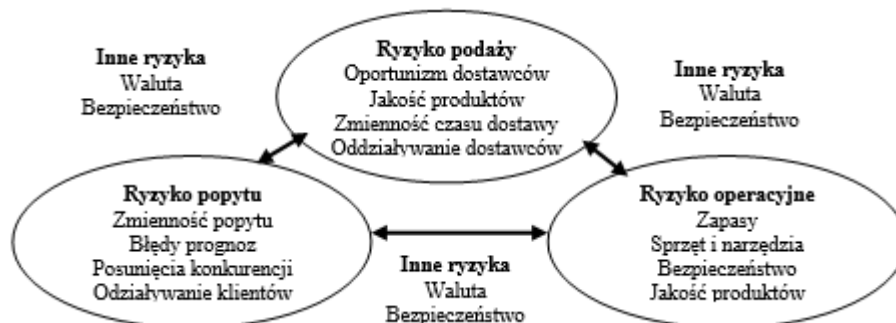
Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw staje się obecnie strategiczną kwestią dla wielu organizacji. Przedsiębiorstwa powinny jednak pamiętać, iż w kontekście SCRM zarządzanie ryzykiem polega na koordynacji i współpracy pomiędzy partnerami łańcucha dostaw w celu zapewnienia rentowności i ciągłości działania [8]. Z punktu widzenia zarządzania łańcuchem dostaw najlepszym sposobem minimalizacji ryzyka jest zwiększanie zaufania, integracja, współpraca oraz wspólne zarządzanie ryzykiem.

### **3. Rodzaje ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw**

Ryzyko można klasyfikować ze względu na bardzo różne kryteria. Podobnie jak w przypadku braku jednoznaczności w definicji ryzyka, tak samo nie występuje jednolita i powszechnie uznawana jego klasyfikacja. Dotyczy to także klasyfikacji ryzyka w łańcuchu dostaw, która zależy głównie od przyjętej perspektywy.

Niektórzy autorzy przyjmują perspektywę marketingową i ryzyko w łańcuchu dostaw dzielą w zależności od głównych jego źródeł na osiem grup: ryzyko wizerunku firmy, odpowiedzialności, ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, redukcji kosztów, zgodności z przepisami, stosunków społecznych, relacji z klientami oraz rozwoju produktów [9]. Perspektywa produkcji wyodrębnia inne kategorie ryzyka, a mianowicie ryzyko opóźnień, zapasów, awarii procesu wytwórczego, zasobów, systemu informatycznego, polityczne oraz transportowe [2]. Koncentracja na globalnych łańcuchach dostaw analizuje natomiast ryzyko przez pryzmat ryzyka waluty, czasu tranzytu, prognoz, bezpieczeństwa, zakłóceń operacyjnych, przetrwania na rynku, własności sprzętu i narzędzi, kultury, zależności i oportunistu oraz wzrostu cen ropy naftowej [3]. W zależności od umiejscowienia źródeł ryzyka względem przedsiębiorstwa, ryzyko może być podzielone na zewnętrzne (natura, system polityczny, konkurencja i rynek) i wewnętrzne (dostępność zasobów, wewnętrzne działanie, system informatyczny) [9].

W literaturze z zakresu logistyki najczęściej analizowane są cztery kategorie ryzyka, które związane są z fazami przepływów logistycznych i osadzone w kontekście innych zagrożeń (rys. 1). Ryzyko podaży związane jest z niepożądanymi zdarzeniami w fazie zaopatrzenia, które negatywnie oddziałują na zdolność przedsiębiorstwa do spełniania oczekiwań klientów. Ryzyko operacyjne dotyczy niepożądanych zdarzeń w fazie produkcji/świadczenia usług. Ryzyko popytu to niepożądane zdarzenia w fazie dystrybucji, które negatywnie oddziałują na prawdopodobieństwo składania zamówień przez klientów i/lub wahania w wielkości tych zamówień. Te trzy kategorie ryzyka wzajemnie ze sobą oddziałują i mogą wzajemnie się wzmacniać. Dodatkowo, każda faza przepływów logistycznych narażona jest na niepożądane zdarzenia będące poza kontrolą uczestników łańcucha dostaw (ryzyko bezpieczeństwa), które mogą negatywnie oddziaływać na przebieg realizowanych procesów pod względem bezpieczeństwa informacji, zasobów ludzkich i integralności działań oraz zwiększać prawdopodobieństwo i skutki niepożądanych zdarzeń, charakterystycznych dla każdej z faz [3].



Rys. 1. Ryzyko w łańcuchu dostaw [3]

Rosnąca złożoność zarządzania łańcuchem dostaw powoduje, że wciąż powstają nowe kategorie ryzyka. Rozwój e-biznesu niesie ryzyko nowych usług, nowych modeli biznesowych, nowych procesów, nowych technologii oraz nowych oczekiwań klientów [10]. Rosnąca świadomość społeczna konsumentów zwiększa znaczenie ryzyka reputacji firmy, w którym zgodnie z wymiarami reputacji można wyróżnić ryzyko wizerunku firmy, ryzyko produktu/usługi, ryzyko wizerunku kraju pochodzenia, ryzyko wizerunku użytkowników marki, ryzyko osobowości/kultury firmy, ryzyko wizerunku marki oraz ryzyko doświadczeń klientów (każda z tych kategorii ryzyka może być rozpatrywana w kontekście oferty, promocji oraz zachowania firmy i wyrażanych poglądów) [11].

Ryzyko w łańcuchu dostaw można także podzielić ze względu na horyzont czasowy, a zatem można wyróżnić ryzyko strategiczne, taktyczne i operacyjne. Ryzyko operacyjne jest najbardziej zbadane, gdyż dotyczy głównie wnętrza przedsiębiorstwa i funkcjonowania na płaszczyźnie operacyjnej (w rezultacie ryzyko w łańcuchu dostaw najczęściej kojarzone jest tylko z ryzykiem opóźnienia dostaw i niedoboru zapasu). Tradycyjna perspektywa zarządzania przedsiębiorstwem sugeruje cztery kategorie ryzyka: ryzyko strategiczne, operacyjne, finansowe i niebezpieczeństwa [12].

Przedstawione przykładowe klasyfikacje ryzyka w łańcuchu dostaw postrzegają ryzyko przez pryzmat przedsiębiorstwa utrzymującego z dostawcami i odbiorcami relacje transakcyjne. Dlatego nie są one w pełni odpowiednie dla zarządzania ryzykiem w kontekście zarządzania łańcuchem dostaw i perspektywy współpracy i koordynacji działań. Źródła i kategorie ryzyka w łańcuchu dostaw są bardzo różnorodne, a w celu prawidłowego zarządzania ryzykiem konieczne jest ich zidentyfikowanie poprzez zastosowanie odpowiedniego podejścia, umożliwiającego wyodrębnienie źródeł i kategorii ryzyka w usystematyzowany sposób.

#### 4. Proponowane podejście do klasyfikacji ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw

Zarządzanie łańcuchem dostaw cechuje podejście procesowe, a modele opisujące istotę tej koncepcji skupiają się na wyodrębnieniu i charakterystyce głównych realizowanych procesów. Obecnie istnieją trzy najważniejsze i powszechnie uznawane modele zarządzania łańcuchem dostaw: SCOR, GSCF oraz PCF. Modele te wykorzystywane są często w praktyce, a zostały utworzone przez organizacje skupiające teoretyków i praktyków z zakresu zarządzania łańcuchem dostaw. Opierając się na tych modelach ryzyko w zarządzaniu łańcuchem dostaw można sklasyfikować w odniesieniu do identyfikowanych przez nie procesów (Tabela 1).

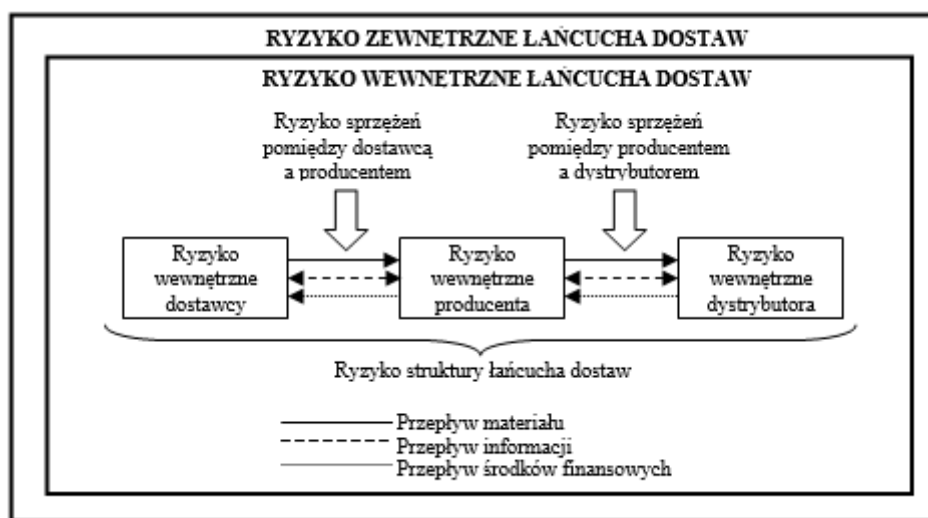
Tabela 1. Kategorie ryzyka w zależności od procesów wyodrębnionych w uznanych modelach zarządzania łańcuchem dostaw

Model łańcucha dostaw	Kategoria ryzyka
<b>SCOR</b> (Supply Chain Operations Reference-Model), model opracowany przez Council of Supply Chain Management Professionals	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzyko planowania</li> <li>• Ryzyko zaopatrzenia</li> <li>• Ryzyko produkcji</li> <li>• Ryzyko dostarczania</li> <li>• Ryzyko obsługi zwrotów</li> </ul>
<b>GSCF</b> (Global Supply Chain Forum), model opracowany przez Global Supply Chain Forum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzyko zarządzania relacjami z klientami</li> <li>• Ryzyko obsługi klienta</li> <li>• Ryzyko zarządzania popytem</li> <li>• Ryzyko realizacji zamówień</li> <li>• Ryzyko produkcji</li> <li>• Ryzyko zarządzania relacjami z dostawcami</li> <li>• Ryzyko rozwoju produktu</li> <li>• Ryzyko obsługi zwrotów</li> </ul>
<b>PCF</b> (Process Classification Framework), model opracowany przez American Productivity & Quality Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ryzyko tworzenia wizji i strategii działania</li> <li>• Ryzyko wprowadzania na rynek nowych produktów</li> <li>• Ryzyko rozwoju produktów</li> <li>• Ryzyko obsługi klienta</li> <li>• Ryzyko dostarczania produktów</li> <li>• Ryzyko zarządzania kapitałem ludzkim</li> <li>• Ryzyko zarządzania technologiami informacyjnymi</li> <li>• Ryzyko zarządzania zasobami finansowymi</li> <li>• Ryzyko zarządzania kapitałem trwałym</li> <li>• Ryzyko ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy</li> <li>• Ryzyko zarządzania relacjami z podmiotami z poza łańcucha dostaw</li> <li>• Ryzyko zarządzania wiedzą i zmianami organizacyjnymi</li> </ul>

Model PCF wydaje się najbardziej przydatny przy klasyfikacji ryzyka, gdyż dzięki niemu w najlepszym stopniu możliwe jest uwzględnienie wieloaspektowości ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Model SCOR obejmuje wprawdzie tylko pięć procesów (a tym samym ewentualnych kategorii ryzyka), jednak dzięki swojej hierarchicznej budowie i dekompozycji na podprocesy umożliwia dalsze klasyfikowanie ryzyka poprzez uszczegóławianie głównych kategorii. W reakcji na potrzeby łańcuchów dostaw w zakresie zarządzania ryzykiem, w 2010 roku utworzony został model SCOR 10.0 oparty na wersji SCOR z 1996 roku. Model SCOR 10.0 uwzględnia zarządzanie ryzykiem, dostarczając jednocześnie odpowiednich mierników i najlepszych praktyk. Niestety, krytyczna analiza tego modelu [5] wykazuje, iż zawiera on szereg niedoskonałości i niespójności z wersją podstawową. Dlatego też identyfikacja ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw w oparciu o realizowane procesy może okazać się niezbyt dobrym sposobem postępowania.

Łańcuch dostaw jest systemem składającym się z przedsiębiorstw zaangażowanych pośrednio lub bezpośrednio w zaspokajanie potrzeb klienta [13]. Poszczególnych przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw nie można zatem traktować odrębnie, gdyż jako elementy tego samego systemu ściśle ze sobą oddziałują. Wystąpienie ryzyka w jednym przedsiębiorstwie wywołuje najczęściej zaistnienie niepożądanego zdarzenia w drugim (np. awaria w systemie produkcyjnym producenta wywołuje opóźnioną dostawę i braki towaru u klienta, utrata reputacji przez dystrybutora może wywołać nadmierne zapasy u producenta). Dodatkowo, pewne typy ryzyka są obszarem wspólnym: ryzyko popytu dostawcy jest jednocześnie ryzykiem podaży dla odbiorcy. W celu klasyfikacji ryzyka należy zatem zastosować podejście systemowe i na zjawisko ryzyka spojrzeć kompleksowo, uwzględniając jego wzajemne zależności wewnątrz łańcucha dostaw.

Zgodnie z proponowanym podejściem ryzyko w zarządzaniu łańcuchem dostaw można podzielić na ryzyko zewnętrzne (pochodzące z otoczenia łańcucha dostaw) oraz wewnętrzne (mające źródło w samym łańcuchu dostaw). Ryzyko wewnętrzne może mieć źródło wewnątrz przedsiębiorstw będących uczestnikami łańcucha dostaw, w występujących pomiędzy nimi sprzężeniach oraz w samej strukturze łańcucha (rys. 2).



Rys. 2. Proponowane podejście do klasyfikacji ryzyka w zarządzaniu łańcuchem dostaw

Ryzyko zewnętrzne pochodzi z otoczenia łańcucha dostaw. Zintegrowany łańcuch dostaw nazywany bywa rozszerzonym przedsiębiorstwem (extended enterprise), dlatego też jego makrootoczenie jest analogiczne jak makrootoczenie przedsiębiorstwa (natura, system polityczny, system społeczny, system prawno-ekonomiczny, infrastruktura transportowa, technika i technologia). Najważniejsze elementy mikrootoczenia to konsumenci oraz konkurencja i rynek (dostawcy i odbiorcy są elementami wewnętrznymi łańcucha). Ryzyko łańcucha dostaw może mieć źródło w każdym z elementów jego otoczenia. Tabela 2 przedstawia najważniejsze kategorie ryzyka zewnętrznego oraz przykładowe ryzyka w ich obrębie.

Tabela 2. Kategorie i przykłady ryzyka zewnętrznego w zarządzaniu łańcuchem dostaw

Kategorie ryzyka	Przykładowe ryzyka
Natura	Klęski żywiołowe (powódzie, trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów), pożary roślinności, choroby i epidemie, zjawiska klimatyczne (susze, śnieżyce)
System polityczny	Wojny, terroryzm, embarga, strajki pracownicze
System prawno-ekonomiczny	Zmiana kursów walut, zmiana ceł, regulacje prawne, krajowe i/lub światowe spowolnienie gospodarcze, krajowy i/lub światowy kryzys gospodarczy, biurokracja
System społeczny	Niekorzystne zjawiska demograficzne, wandalizm, zmienność postaw konsumentów (np. showrooming), zmienność oczekiwań i popytu konsumentów
Infrastruktura transportowa	Przepustowość portów i lotnisk, przeciążenie portów i lotnisk, strajki w portach i na lotniskach, napady piratów, awarie środków transportu, wzrost cen paliw
Technika i technologia	Nowe technologie produkcyjne i teleinformatyczne (ich brak, trudności w dostępie lub brak umiejętności ich wykorzystywania), nowe możliwości ataków hakerskich
Konkurencja i rynek	Wahania cen, zmiany w przewadze konkurencyjnej, zmiana czynników decydujących o przewadze konkurencyjnej, wejścia nowych konkurentów, skracanie się cykli życia wyrobów, alternatywy substytutów, zmienność kanałów dystrybucji



Wewnętrzne ryzyko łańcucha dostaw można podzielić na ryzyko, którego źródła umiejscowione są w przedsiębiorstwie, ryzyko wynikające ze sprzężeń pomiędzy przedsiębiorstwami oraz ryzyko związane ze strukturą łańcucha dostaw (Tabela 3).

Tabela 3. Kategorie i przykłady ryzyka wewnętrznego w zarządzaniu łańcuchem dostaw

Źródło ryzyka	Kategoria ryzyka	Przykładowe ryzyka
Pojedyncze przedsiębiorstwo	Dostępność zasobów	Ograniczenia finansowe i kosztowe, brak odpowiedniego wyposażenia produkcyjnego, brak rezerw produkcyjnych, brak odpowiednich kompetencji pracowników, choroby pracowników, brak materiałów do produkcji
	Zapasy	Wysokie koszty utrzymywania zapasów, niedobór lub nadmiar zapasów, fizyczne i moralne starzenie się zapasów, utrata zapasów
	Jakość procesów	Niedokładność prognoz, brak elastyczności, brak uwzględniania relacji trade-off pomiędzy miarami wydajności procesów, długi czas i wysokie koszty realizacji procesów, błędy w projektach wyrobów, zmiany konstrukcyjne, źle zaprojektowane procesy, niska jakość produkowanych wyrobów/ świadczonych usług, złe procedury, biurokracja, niska automatyzacja prac, niska wydajność procesów
	System informatyczny	Brak integracji wewnętrznych systemów informatycznych, systemy informatyczne niedostosowane do potrzeb, wirusy, hakerzy
	Zarządzanie informacją	Informacja o złej jakości (niewiarygodna, nieaktualna lub niewiarygodna), zły przepływ informacji
	Zakłócenia wewnętrzne	Awarie, wypadki pracowników, konflikty wśród pracowników, pożary i zalania w przedsiębiorstwie, strajki pracowników
	Utrata reputacji	Działania szkodliwe dla środowiska naturalnego, działania nieetyczne, nieodpowiednia promocja, produkty/usługi niezgodne ze standardami, niedotrzymywanie składanych deklaracji, nieprzestrzeganie przepisów prawa
Sprzężenia pomiędzy przedsiębiorstwami	Integracja	Brak zgodności w platformach informatycznych wśród partnerów łańcucha dostaw, awarie infrastruktury informatycznej, brak odpowiednich zabezpieczeń, brak synchronizacji popytu i podaży
	Współpraca i koordynacja	Brak zaufania, niewystarczająca wiedza na temat ludzi, kultury i języka, trudności w komunikacji, konflikty, rozbieżność celów przy przeprojektowywaniu procesów, brak wymiany wiedzy, brak zaangażowania w partnerską relację
	Jakość procesów	Nieterminowa realizacja dostaw, błędy w składanych zamówieniach, błędy w realizacji zamówień, wysoka zawodność dostaw, różnice w jakości pomiędzy dostawcami, źle zaprojektowane procesy, brak właścicieli procesów, brak oceny wydajności procesów z perspektywy obu partnerów, nieterminowość płatności, zła jakość przekazywanej informacji
Cały łańcucha dostaw	Zły dobór partnerów w łańcuchu dostaw	Nieodpowiednia lokalizacja dostawców/klientów, różnice w strategiach, różnice w kulturze społecznej, różnice w kulturze organizacyjnej, różnice w zdolnościach produkcyjnych i inwestycyjnych, różnice w postawach względem społecznej odpowiedzialności, zły wizerunek kraju dostawcy/klienta, upadłość dostawcy/klienta
	Współpraca i koordynacja	Źle zaprojektowane mechanizmy koordynacji, źle zaprojektowane mechanizmy rozwiązywania konfliktów, źle zaprojektowane mechanizmy rozdzielania korzyści, oportunizm partnerów i dążenie do realizacji wyłącznie własnych celów, optymalizacja lokalna zamiast optymalizacji działania całego łańcucha dostaw, niewłaściwy wybór centralnego koordynatora, niesprawiedliwe rozdzielanie wypracowanych korzyści, brak oceny działania całego łańcucha dostaw
	Integracja	Brak wykorzystywania wspólnych standardów, brak wspólnej strategii zarządzania łańcuchem dostaw, brak odpowiednich zabezpieczeń przy wymianie informacji
	Zarządzanie informacją	Źle zaprojektowany przepływ informacji w łańcuchu dostaw, efekt byczego bicza (np. skutek informacji o złej jakości, niedostatecznej wymianie informacji, indywidualnego planowania promocji, długich czasów realizacji zamówień), brak wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania wymienianej informacji i nie wykorzystywanie odpowiednich technik (np. CPFR, CRP, VMI)

Ryzyko wewnętrzne przedsiębiorstwa powiązane jest przede wszystkim z możliwością pojawienia się różnego rodzaju ograniczeń oraz niekorzystnych zdarzeń w jego działaniu

operacyjnym. Główne źródła ryzyka wewnątrz przedsiębiorstwa to dostępność zasobów, zapasy, jakość realizowanych procesów, system informatyczny, zarządzanie informacją, zakłócenia wewnętrzne oraz utrata reputacji. Ryzyko sprzężeń pomiędzy przedsiębiorstwami dotyczy obszaru, w którym przedsiębiorstwa kontaktują się (integracja, współpraca i koordynacja) i bezpośrednio na siebie oddziałują (jakość realizowanych procesów). Ryzyko struktury łańcucha dostaw jest konsekwencją projektu łańcucha dostaw, zarówno pod względem doboru partnerów, jak i sposobów zarządzania informacją oraz koordynacji i zwiększania integracji w całym systemie. Podobnie jak w przypadku ryzyka zewnętrznego, przedstawione w tabeli kategorie oraz przykłady ryzyka nie są wyczerpujące i w zależności od specyfiki łańcucha dostaw mogą zostać znacznie uszczegółowione.

Istotą zarządzania łańcuchem dostaw jest integracja i koordynacja działań pomiędzy uczestnikami łańcucha. To dotyczyć powinno także obszaru zarządzania ryzykiem. Proponowane podejście do klasyfikacji ryzyka w łańcuchu dostaw umożliwia nie tylko lepszą identyfikację ryzyka i oszacowanie jego parametrów, ale także wskazuje obszary, w których przedsiębiorstwa powinny ze sobą współpracować w zakresie zarządzania ryzykiem, zarówno na etapie projektowania łańcucha dostaw, jak i w trakcie jego operacyjnego działania.

## **5. Zasady zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw**

Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw jest bardzo ściśle związane z poziomem integracji jego elementów. Skuteczne działanie w zakresie minimalizacji występowania niepożądanych zdarzeń i ich skutków wymaga współpracy i integracji przedsiębiorstw. Niepewność i ryzyko natomiast są uznawane w literaturze za najlepszą i najprostszą miarę poziomu integracji łańcucha dostaw [14]. Zwiększenie integracji zmniejsza ryzyko i niepewność w łańcuchu dostaw, redukcja ryzyka i niepewności natomiast pozytywnie wpływa na integrację działań. To powoduje, że w kontekście zarządzania łańcuchem dostaw ryzyko i integracja muszą być zawsze rozpatrywane łącznie.

Uwzględnienie powyższej zależności umożliwia sformułowanie pewnych reguł i zasad postępowania, których stosowanie może zwiększyć skuteczność zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw. Zasady te sformułowano w oparciu o proponowane podejście do klasyfikacji ryzyka w łańcuchu dostaw oraz analizę literatury [9] [14]. Planując zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw należy zatem pamiętać o tym, że:

1. Ryzykiem należy zarządzać w sposób metodyczny i usystematyzowany.
2. Otoczenie łańcucha dostaw powinno być stale analizowane.
3. Identyfikacja i ocena ryzyka wymaga współpracy uczestników łańcucha dostaw.
4. Ryzyko pojawiające się w jednym przedsiębiorstwie często wywołuje niepożądane zdarzenie u jego partnerów.
5. Szczególnej uwagi wymaga ryzyko sprzężeń pomiędzy przedsiębiorstwami, czyli obszaru ich bezpośredniego wzajemnego oddziaływania.
6. Wybór najlepszych opcji zarządzania ryzykiem powinien być dokonywany z perspektywy całego łańcucha dostaw i wspólnie przez jego uczestników.
7. Lepiej zapobiegać ryzyku niż łagodzić jego negatywne konsekwencje.
8. Dobry system planów awaryjnych zwiększa możliwość zarządzania ryzykiem.
9. Dywersyfikacja ogranicza ryzyko.
10. Skuteczne zarządzanie ryzykiem wymaga utworzenia odpowiedniego systemu oceny.
11. TQM (Total Quality Management) istotnie wspomaga proces zarządzania

ryzykiem.

12. Łańcuch dostaw jest tak odporny na ryzyko, jak odporne jest jego najłabsze ogniwo.
13. W każdym przedsiębiorstwie konieczna jest analiza ryzyka wewnętrznego oraz wdrożenie odpowiednich programów usprawnień.
14. Efekt Forrestera zwiększa ryzyko w łańcuchu i konieczna jest jego minimalizacja.
15. Transparentność w łańcuchu dostaw zmniejsza podatność na ryzyko.
16. Zbyt odchudzona działalność może prowadzić do zwiększonej podatności na ryzyko.
17. Modułowość i unifikacja w projektowaniu wyrobów ogranicza ryzyko.
18. Stosowanie strategii odraczania ogranicza ryzyko.
19. Długość cyklu produkcyjnego powinna być minimalizowana.
20. Stosowane okresy planowania powinny być krótkie.
21. Przepływy materiałowe w całym łańcuchu dostaw powinny być synchronizowane.
22. Procesy powinny być projektowane w odniesieniu do wymagań klientów.
23. Niepewność i ryzyko powinny być eliminowane/minimalizowane w każdym procesie.
24. Procesy powinny być optymalizowane zgodnie z zasadą UDSO (Understand Document Simplify Optimize) - najpierw należy je zrozumieć, udokumentować i uprościć, a dopiero później optymalizować.
25. Decyzje w łańcuchu dostaw powinny być podejmowane w sposób skoordynowany i przy uwzględnieniu ich wpływu na poszczególnych uczestników.

Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw powinno być procesem skoordynowanym, ciągłym i usystematyzowanym. Powyższe zasady mogą okazać się pomocne zarówno na etapie identyfikacji i oceny ryzyka, jak i na etapie tworzenia strategii zarządzania ryzykiem. Najważniejszą zasadą jest integracja i koordynacja podejmowanych działań, gdyż dzięki temu możliwe jest uzyskanie pełnej transparentności w łańcuchu dostaw oraz uzyskanie efektu synergicznego w zarządzaniu ryzykiem.

## **6. Zakończenie**

Ryzyko jest nieodłącznym elementem działalności każdego przedsiębiorstwa oraz łańcucha dostaw, a zarządzanie ryzykiem problemem o stale rosnącym znaczeniu. Nieumiejętne zarządzanie ryzykiem (lub jego brak) może wywoływać nie tylko bezpośrednie straty finansowe, ale może prowadzić także do utraty majątku przedsiębiorstwa i jego wizerunku. Zarządzanie ryzykiem staje się obecnie kwestią strategiczną dla wielu przedsiębiorstw i ich łańcuchów dostaw.

Pomimo dużej koncentracji środowiska naukowego na problematyce zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw, wciąż brakuje odpowiedniej metodologii umożliwiającej skuteczne zarządzanie ryzykiem. Łańcuch dostaw jest złożonym systemem, w którym występują elementy ryzyka związane zarówno z wewnętrznym działaniem poszczególnych przedsiębiorstw, jak i z ich wzajemnymi sprzężeniami oraz strukturą całego łańcucha. Właściwe zrozumienie występujących zależności i wzajemnych oddziaływań umożliwia odpowiednie zidentyfikowanie ryzyka, jego ocenę oraz opracowanie odpowiednich strategii minimalizowania prawdopodobieństwa negatywnych zdarzeń oraz ich konsekwencji.

Niezbędnym warunkiem skutecznego zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw jest zaangażowanie się w ten proces wszystkich jego uczestników oraz koordynacja działań i podejmowanych decyzji. Wymaga to wysokiego stopnia integracji w łańcuchu dostaw,

która już sama w sobie pozytywnie wpływa na redukcję ryzyka. Skuteczne zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw wymaga uwzględniania zarówno podstawowych zasad zarządzania ryzykiem operacyjnym w przedsiębiorstwie, jak i zasad zwiększania integracji w łańcuchu dostaw. Dzięki integracji i koordynacji działań ryzyko w zarządzaniu łańcuchem dostaw może zostać znacznie zredukowane. Podstawą jednak jest wzajemne zaufanie przedsiębiorstw, które jest niezbędnym warunkiem partnerstwa i podejmowania wspólnych programów usprawnień, w tym także zarządzania ryzykiem.

## Literatura

1. Omera Khan, Bernard Burnes, „Risk and supply chain management: creating a research agenda”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 18 No. 2, 2007, pp. 197-216.
2. Tummala R., Schoenherr T.: Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP), *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16, No. 6, 2011, s. 474–483.
3. Manuj I., Mentzer J.: Global supply chain risk management strategies, *Intern. Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 38, No. 3, 2008, s. 192-223.
4. Vilko J., Ritala P., Edelmann J.: On uncertainty in supply chain risk management, *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 25, No. 1, 2014, s. 3-19.
5. Rotaru K., Wilkin C., Ceglowski A.: Analysis of SCOR’s approach to supply chain risk management, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 34, No. 10, 2014, s. 1246-1268.
6. [http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114871,14349728,Znow\\_burza\\_wokol\\_Apple\\_Poddostawcy\\_w\\_Chinach\\_wyzyskuja.html](http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114871,14349728,Znow_burza_wokol_Apple_Poddostawcy_w_Chinach_wyzyskuja.html)
7. Machowiak W.: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw – między nauką a praktyką, *Logistyka*, nr 3, 2009, s. 5-7.
8. Tang C.: Perspectives in supply chain risk management, *International Journal of Production Economics*, Vol. 103, No. 2, 2006, s. 451-488.
9. Olson D., Wu D.: A review of enterprise risk management in supply chain, *Kybernetes*, Vol. 39, No. 5, 2010, s. 694-706.
10. Caldwell N., Harland C., Powell P., Zheng J.: Impact of e-business on perceived supply chain risks, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 20, No. 4, 2013, s. 688-715.
11. Lemke F., Petersen H.: Teaching reputational risk management in the supply chain, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 18, No. 4, 2013, s. 413–428.
12. Ciesielski M.: Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2009.
13. Hugos M.: Zarządzanie łańcuchem dostaw, Helion, Gliwice, 2011.
14. Towill D., Childerhouse P.: Simplified material flow holds the key to supply chain integration, *The International Journal of Management Science*, Np. 31, 2003, s. 17-27.

Dr inż. Elżbieta MAŁYSZEK  
Katedra Organizacji Przedsiębiorstwa  
Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska  
20-618 Lublin, ul. Nadbystrzycka 38D  
tel. 81 538 44 80  
e-mail: e.malyszek@wp.pl