

Magdalena OSIŃSKA<sup>1</sup>  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

## Model oceny ryzyka w działalności firmy logistycznej - uwagi metodyczne

### WSTĘP

Logistyka w ciągu ostatnich 20. lat stała się bardzo rozbudowaną dziedziną działalności ludzkiej oraz rozległą dziedziną wiedzy. Obejmuje ona bowiem nie tylko zaopatrzenie i dystrybucję, ale także procesy produkcyjne i usługowe, transport, informację, zwroty, recykling itd. W wyniku tego zawód „logistyk” przekształcił się z uniwersalnego w wysoko wyspecjalizowany, wymagający konkretnej i precyzyjnej wiedzy oraz takich samych umiejętności i kompetencji społecznych.

Przedsiębiorstwa z branży logistycznej są narażone na ryzyko gospodarcze, podobnie jak firmy należące do innych działów gospodarki, a ponadto same generują ryzyko dla swoich kontrahentów. Logistyka, znajdując się na styku różnych procesów i podmiotów gospodarczych, jest działalnością warunkującą powodzenie wszelkich projektów, dlatego też wymaga szczególnej uwagi. Popularne i realizowane w praktyce koncepcje logistyczne takie jak *just-in-time* czy też *door-to-door* przyzwyczyły użytkowników oraz logistyków do tego, że określone procesy są realizowane zgodnie z harmonogramem. W praktyce jednak pojawiają się przypadki, w których terminowa czy też niezawodna realizacja zadania nie jest zachowana. Należy zatem postawić pytanie o specyficzne źródła ryzyka w logistyce, jak również o koncepcje modelowe dotyczące ryzyka w działalności logistycznej.

Celem niniejszego opracowania jest sformułowanie modelu oceny ryzyka w działalności logistycznej oraz wskazanie narzędzi i technik pozwalających określić zagrożenia wykonania zadań logistycznych. W kolejnych częściach pracy omówione zostały rodzaje i źródła ryzyka w logistyce, metody pomiaru ryzyka, model oceny ryzyka działalności logistycznej oraz model probitowy w ocenie ryzyka w logistyce.

### 1. RODZAJE I ŹRÓDŁA RYZYKA W LOGISTYCE

W języku potocznym słowa niepewność oraz ryzyko bywają stosowane zamiennie. W nauce jednak pojęcia te wyraźnie się rozgranicza. Współcześnie niepewność definiuje się jako stan, w którym przyszłe możliwości i szanse ich wystąpienia nie są z góry znane. Ryzyko zaś dotyczy sytuacji, w których rezultat, jaki będzie osiągnięty w przyszłości, nie jest znany, ale możliwe jest zidentyfikowanie przyszłych sytuacji lub znane jest prawdopodobieństwo zrealizowania się poszczególnych możliwości w przyszłości. Niepewnością określane są zatem wszystkie zmiany, które są trudne do oszacowania lub nie ma możliwości oszacowania prawdopodobieństwa ich zajścia, natomiast wszelkie zdarzenia, w warunkach dwóch lub więcej możliwości, dla których można zmierzyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia oraz ich skutki nazywane są ryzykiem [por. 7]. Z punktu widzenia efektów można wyróżnić dwie koncepcje ryzyka, tj. negatywną koncepcję ryzyka oraz neutralną koncepcję ryzyka. Pierwsza z nich mówi o ryzyku jako o możliwości poniesienia straty czy szkody, czyli o zagrożeniu niezrealizowania określonego celu działania. Z kolei w koncepcji neutralnej ryzyko jest możliwością wystąpienia efektu niezgodnego z oczekiwaniami, gdy nie znamy wyniku danego działania. Efekt, zatem może być lepszy lub gorszy od spodziewanego.

<sup>1</sup> Prof. dr hab. Magdalena Osińska - Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Katedra Ekonometrii i Statystyki, e-mail: emo@umk.pl  
Artykuł recenzowany.

W analizie ryzyka wyróżnia się często kilka jego rodzajów. W pierwszym rzędzie warto wymienić ryzyko rynkowe oraz ryzyko specyficzne. Ryzyko rynkowe jest niezależne od przedsiębiorstwa i trudno je z tej pozycji zminimalizować. Dlatego też ryzyko rynkowe należy traktować jako dane i na bieżąco kontrolować zmiany jego wskaźników. Do podstawowych składników ryzyka rynkowego w logistyce zaliczyć należy: ryzyko polityczne, ryzyko sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie, ryzyko zmian prawnych, ryzyko inflacji, ryzyko stopy procentowej oraz ryzyko kursu walutowego. Ryzyko branży logistycznej stanowi także składnik ryzyka rynkowego wpływając bezpośrednio na zmiany w popycie i podaży oraz na ceny. Ryzyko rynkowe trudno jest wyrazić za pomocą jednej liczby. Jest ono bowiem ściśle związane ze stanem gospodarki kraju a nawet świata, który podlega wahaniom koniunkturalnym oraz nieustannym zmianom legislacyjnym. Zatem monitorować należy kilka najistotniejszych elementów mających wpływ na ryzyko działalności danej firmy. W Polsce nie występuje branżowy indeks giełdowy dotyczący firm logistycznych ani też sektora TSL. Gdyby był on publikowany to można by traktować jego wartości jako benchmark dla rynkowej sytuacji w branży. Indeks tego typu publikowany, na przykład, w USA jako DJTA (Dow Jones Transportation Average). [10]

W Polsce można natomiast odnieść się do poszczególnych spółek z branży TSL notowanych na GPW w Warszawie, jednak taki punkt odniesienia nie zawsze może być właściwy, gdyż uwzględnić należy wówczas cechy specyficzne firmy, takie jak: rodzaj i zakres wykonywanej działalności, wielkość obrotów firmy i wiele innych [por. 9].

Ryzyko specyficzne w działalności logistycznej dotyczy w szczególności kontrahentów oraz sytuacji wewnętrznej firmy. Z pierwszą grupą związane jest nieodłącznie ryzyko asymetrii informacji zarówno co do oczekiwań, jak i co do możliwości realizacji kontraktu aż do regulacji należności włącznie.

Jednym z głównych i bardzo powszechnym kryteriów podziału ryzyka jest podział na ryzyko finansowe i niefinansowe. Ryzyko finansowe związane jest z działalnością instytucji finansowych, firm i prywatnych inwestorów. Dotyczy ono nieoczekiwanych zmian przepływów pieniężnych, związanych z aktywnością na rynkach finansowych czy też działalnością operacyjną. Ryzyko finansowe generowane jest głównie przez wybór rodzajów i struktury źródeł finansowania jednostki gospodarczej. Występuje szczególnie w przypadku korzystania z długu w celu finansowania działalności. Źródłem tego ryzyka mogą być wahania stóp procentowych, kursów walutowych, a także rynkowej wyceny aktywów.

W odróżnieniu od ryzyka finansowego, ryzyko niefinansowe wiąże się z podejmowaniem decyzji nie mających bezpośrednio charakteru finansowego i nie dające się ująć finansowo. Warto jednak pamiętać, że konsekwencje tych decyzji mogą mieć charakter wymierny dla finansów podmiotu podejmującego te decyzje.

W literaturze naukowej znaleźć można wiele pozycji na temat zarządzania ryzykiem, podających szereg definicji oraz metod pozwalających zminimalizować ekspozycję danego przedsiębiorstwa na ryzyko [6, 1, 5]. Wiele z tych definicji i metod wymaga operacjonalizacji i przekształcenia w praktyczne narzędzia i wskaźniki monitorujące ryzyko w sposób bieżący. Należy bowiem zwrócić uwagę na fakt, iż całościowe zarządzanie ryzykiem może nie tylko doprowadzić do minimalizacji strat wynikających z różnych rodzajów ryzyka lecz także wpłynąć na działania o charakterze długookresowym, w tym na strategię rynkową przedsiębiorstwa z branży logistycznej.

Zarządzanie ryzykiem podmiotu logistycznego można określić jako podejmowanie decyzji i realizacja działań prowadzących do osiągnięcia przez ten podmiot akceptowalnego poziomu ryzyka. Oznacza to oczywiście konieczność rozpoznania źródeł ryzyka i określenia zbioru prawdopodobnych możliwości. Proces zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie składa się z następujących etapów [4]:

- identyfikacja ryzyka,
- pomiar ryzyka,
- sterowanie ryzykiem,
- monitoring i kontrola ryzyka.

Identyfikacja ryzyka polega na określeniu rodzajów ryzyka, które wiążą się z rozważaną działalnością. Prawidłowe ich rozpoznanie umożliwia przedsiębiorcy podjęcie działań mających na

celu zabezpieczenie się przed nimi lub ich redukcję. Pomiaru ryzyka dokonuje się stosując różne mierniki, pozwalające wyrazić poziom ryzyka w postaci liczbowej. Wybór mierników zależy od rodzaju ryzyka jakie podlega ocenie. Sterowanie rozumie się jako podejmowanie działań mających na celu ograniczenie ryzyka do dopuszczalnych rozmiarów. Podmiot poprzez to działanie dostosowuje ryzyko do akceptowalnego przez niego poziomu. Z kolei monitoring i kontrola ryzyka wynikają z faktu że zarządzanie ryzykiem jest procesem ciągłym, nie zaś jednorazowym działaniem. Głównym zatem celem kontroli jest badanie efektywności podejmowanych działań, mających na celu ograniczenie ryzyka.

## 2. MIARY RYZYKA

Do najczęściej stosowanych metod pomiaru ryzyka zalicza się statystyczne miary zmienności, takie jak: wariancja i odchylenie standardowe, semiwariancja i semiodchylenie standardowe oraz rozstęp i współczynniki zmienności (por. Sobczyk). Miary te wyjaśniają jak przeciętnie odchylają się możliwe wyniki od wyników średnich lub oczekiwanych. Im wyższe wartości miar zmienności tym większe ryzyko. W praktyce wyznaczenie tych miar powinno odnosić się do określonych zmiennych będących wskaźnikami ryzyka. Mogą to być na przykład zmiany kosztów, zmiany cen, zmiany kursu walutowego itp. Identyfikacji ryzyka można dokonać na podstawie analizy historycznej kosztów oraz przychodów w ujęciu całkowitym oraz w postaci zdezagregowanej. Można bowiem rozpatrywać koszty oraz przychody według rodzajów bądź według procesów, wynikających z zastosowania rachunku ABC. Celowa jest także dezagregacja kosztów i przychodów według kontrahentów lub według wielkości czy rodzaju transakcji. Jakikolwiek kryterium zostanie przyjęte, najważniejsze jest, aby zidentyfikować źródło ryzyka oraz ocenić wielkość odchylenia od wartości przeciętnej. Zalecane jest, aby miary zmienności były uwzględniane w zintegrowanych systemach zarządzania przedsiębiorstwem, w tym przedsiębiorstwem logistycznym.

Często ryzyko dotyczy działań, a więc poszczególnych procesów lub ich części. Jeśli prowadzone działania mają charakter rutynowy, określenie zagrożeń jest relatywnie łatwe, jeśli natomiast działania mają charakter niestandardowy, wówczas niezbędna jest wiedza ekspercka w celu określenia ryzyka. W takim przypadku użyteczna może okazać się choćby metoda burzy mózgów.

W bardziej zaawansowanej postaci do oceny ryzyka wykorzystać można miary wrażliwości (na przykład model probitowy model ekonometryczny) czy miary zagrożenia, zbliżone do tych które stosowane są na rynkach finansowych (na przykład wartość zagrożona).

## 3. MODEL OCENY RYZYKA W DZIAŁALNOŚCI LOGISTYCZNEJ

Biorąc pod uwagę potencjalne źródła ryzyka w działalności logistycznej sformułowano ogólny model oceny ryzyka działalności logistycznej. Jego dostosowanie do potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa wymaga znajomości poszczególnych procesów logistycznych realizowanych przez przedsiębiorstwo. Identyfikacji źródeł ryzyka dokonano z punktu widzenia podmiotów generujących zagrożenia. Zatem na pierwszym miejscu wymieniono zagrożenia tkwiące w samym podmiocie logistycznym, następnie w jego bliższym otoczeniu (kontrahenci – dostawcy i odbiorcy) oraz w otoczeniu dalszym (branża, gospodarka kraju, regionu lub świata). Wang i Regan (2003) wskazują, na to, że outsourcing jest jednym z ważniejszych źródeł ryzyka w działalności logistycznej. Składniki modelu oraz ich przybliżoną ocenę jakościową przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Model oceny ryzyka działalności logistycznej [opracowanie własne]

Elementy oceny	Terminowość	Niezawodność/ Bezpieczeństwo	Kadra	Konieczność outsourcingu	Wyplacalność/ Ceny
Ocena własnych możliwości	Niska Średnia Wysoka	Niska Średnia Wysoka	Niewystarczająca Wystarczająca Bardzo dobra	Niska Średnia Wysoka	Problemy z płynnością finansową Płatności realizowane z częściowym opóźnieniem

					Pełna
Ocena kontrahentów - dostawców i odbiorców	Niska Średnia Wysoka	Niska Średnia Wysoka	Niskie kwalifikacje Wysokie kwalifikacje Nieznana		Problemy z płynnością finansową Płatności realizowane z częściowym opóźnieniem Terminowa realizacja płatności
Branża	Niska Średnia Wysoka	Niska Średnia Wysoka	Niskie kwalifikacje Wysokie kwalifikacje Nieznana	Niska Średnia Wysoka	Niskie ceny Przeciętne ceny Wysokie ceny
Ocena sytuacji zewnętrznej (związek z określonym kierunkiem bądź obszarem geograficznym)	Niska Średnia Wysoka	Niska Średnia Wysoka	Niskie kwalifikacje Wysokie kwalifikacje Nieznana	Niska Średnia Wysoka	Niskie ceny Przeciętne ceny Wysokie ceny
Ogólna ocena ryzyka niewykonania zadania	Niskie Średnie Wysokie	Niskie Średnie Wysokie	Niskie Średnie Wysokie	Niskie Średnie Wysokie	Niskie Średnie Wysokie

Przedstawionej skali jakościowej można przyporządkować oceny ilościowe. Przykładowa skala ilościowa może być następująca: ocenie niskie przyporządkować można wartości z przedziału (0,0–0,2); ocenie średnie wartości (0,3–0,6); zaś ocenie wysokie wartości z przedziału (0,7–1,0). Poszczególnym elementom oceny towarzyszą oczywiście różne metody. Zostały one przedstawione w tabeli 2.

**Tab. 2.** Metody oceny ryzyka działalności logistycznej [opracowanie własne]

Elementy oceny	Metody oceny
Ocena własnych możliwości	Analiza sprawozdań finansowych, analiza wskaźnikowa, rachunek kosztów, ocena terminowości i jakości wykonanych zadań, prognozowanie, oceny eksperckie
Ocena kontrahentów - dostawców i odbiorców	Analiza dotychczasowych transakcji z kontrahentami, zbieranie opinii o nowym kontrahencie, ocena jakości i terminowości współpracy
Branża	Analiza wskaźników branży, benchmarking, analiza informacji jakościowych, analiza cen w branży, prognozowanie
Ocena sytuacji zewnętrznej (związek z określonym kierunkiem bądź obszarem geograficznym)	Analiza wskaźników makroekonomicznych, ocena ryzyka politycznego, ocena bezpieczeństwa, prognozowanie

Powyższy model oceny ryzyka oraz metody towarzyszące tej ocenie wymagają zarówno czasu jak i specjalistycznej wiedzy, zatem wskazane jest powołanie stanowiska menedżera ryzyka. Nie zawsze jest to możliwe ze względu na wielkość i sytuację finansową firmy, ale nawet wówczas można wykorzystywać publikowane informacje i analizować odstępstwa od założeń i ich przyczyny.

W normalnych warunkach gospodarczych schemat postępowania w ocenie ryzyka przedstawia się następująco:

1. Ocena kontrahenta – każdorazowo.
2. Ocena zagrożeń wynikających z sytuacji wewnętrznej firmy – każdorazowo.

3. Ocena sytuacji w branży – raz na miesiąc.
4. Ocena sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie – raz na kwartał.
5. Ogólna ocena ryzyka – każdorazowo.

#### 4. MODEL PROBITOWY W ANALIZIE RYZYKA NIEWYKONANIA ZADANIA LOGISTYCZNEGO

Dysponując danymi dotyczącymi wykonania i niewykonania zadania logistycznego można dokonać estymacji modelu ekonometrycznego opisującego prawdopodobieństwo wykonania (niewykonania) zadania logistycznego zależnie od potencjalnych czynników. Do czynników tych można zaliczyć: cenę (koszt jednostkowy) zadania, liczbę kontrahentów zaangażowanych w wykonanie zadania, fakt korzystania z outsourcingu, czas wykonania zadania i wiele innych. Model taki pozwala na ocenę oraz prognozowanie prawdopodobieństwa niewykonania zadania w zbliżonych warunkach.

Modele, w których zmienną objaśnianą stanowi zmienna jakościowa reprezentowana przez zmienną zero-jedynkową są specjalnymi modelami ekonometrycznymi. Zmienna objaśniana może więc przyjmować dwie wartości 0 lub 1, co w omawianej sytuacji odpowiada dwóm przypadkom: niewykonania zadania oraz wykonania zadania. Wartość oczekiwana tej zmiennej może być interpretowana jako prawdopodobieństwo warunkowe wykonania zadania, przy ustalonych wartościach zmiennych objaśniających. Do modelowania zmiennych jakościowych nie można stosować klasycznych modeli ekonometrycznych, ponieważ wartości tych zmiennych (wartości prawdopodobieństwa) mogą przyjmować wartości jedynie z przedziału (0,1). Dlatego też dokonuje się odpowiednich monotonicznych przekształceń przedziału prawdopodobieństwa (0,1) na przedział  $(-\infty, +\infty)$ . Jednym z najpopularniejszych przekształceń o wymienionych własnościach jest przekształcenie probitowe. Skorzystanie z przekształcenia wymaga posiadania szczegółowych danych o dotychczas wykonanych lub niewykonanych zadaniach. Są to tzw. mikrodane [por. 2].

Przyjmijmy za punkt wyjścia klasyczny liniowy model ekonometryczny, postaci:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \dots + \alpha_k X_{ki} + \varepsilon_i, \quad (1)$$

gdzie:

$$Y_i = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}. \quad (2)$$

Niech  $p$  oznacza warunkowe prawdopodobieństwo pojawienia się danego wariantu zmiennej objaśnianej przy ustalonych wartościach zmiennych objaśniających. Transformacja probitowa polega na zamianie danego prawdopodobieństwa  $p$  na wartość dystrybuanty  $F$  standaryzowanego rozkładu normalnego  $N(0;1)$ , tzn.:

$$p = F(Y), \quad (3)$$

$$p = F(\alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \dots + \alpha_k X_{ki}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \dots + \alpha_k X_{ki}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) du, \quad (4)$$

gdzie:

$$u \sim N(0,1).$$

Dokonując przekształcenia postaci:

$$F^{-1}[p] = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \dots + \alpha_k X_{ki} \quad (5)$$

gdzie:  $F^{-1}$  jest funkcją odwrotną do dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego, otrzymuje się funkcję probitową (tzw. probit), którą dla uniknięcia wartości ujemnych należy powiększyć o liczbę 5. Stąd funkcja probitowa dana jest następującym wzorem:

$$P = F^{-1}(p) + 5. \quad (6)$$

W miejsce prawdopodobieństw empirycznych (częstości) podstawia się probity i otrzymuje następującą postać modelu:

$$P_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \dots + \alpha_k X_{ki} + \varepsilon_i, \quad (7)$$

którego parametry należy oszacować na podstawie danych liczbowych. Estymacji parametrów modelu probitowego (7) na podstawie mikrodanych dokonuje się za pomocą metody największej wiarygodności. Na obecnym etapie rozwoju technik obliczeniowych oraz towarzyszącemu temu rozwojowi oprogramowania statystycznego oszacowanie parametrów takiego modelu oraz ocena jego dopasowania nie powinny nastroczać wielu trudności.

## WNIOSKI

Analiza ryzyka działalności logistycznej wymaga specjalistycznej wiedzy teoretycznej i praktycznej. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa logistycznego wskazane jest opracowanie indywidualnie dobranego modelu oceny ryzyka i jego źródeł oraz bieżący monitoring ryzyka. W większych firmach, wskazane jest ponadto powołanie stanowiska menedżera ryzyka, który przeprowadzałby analizy zagrożeń związanych z realizacją operacji logistycznych zarówno ex post, jak i ex ante. Z naukowego punktu widzenia niezbędne są zarówno opracowania metodyczne jak i analizy empiryczne dotyczące ryzyka w logistyce w celu jak najbardziej efektywnego eliminowania bądź unikania jego źródeł. Analizy takie winny bazować na opiniach samych zainteresowanych wdrożeniem tych modeli, tj. przedsiębiorstw logistycznych. Pewnym jest, że w tej dziedzinie znajduje się jeszcze wiele możliwości współpracy środowiska naukowego z praktyką.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono model oceny ryzyka działalności logistycznej rozpatrujący źródła ryzyka z punktu widzenia podmiotu logistycznego oraz jego otoczenia bliższego i dalszego. Wskazano przy tym na konieczność stałego monitorowania ryzyka, a także na możliwość oceny prawdopodobnych zagrożeń za pomocą probitowego modelu ekonometrycznego.

### Streszczenie

*Przedsiębiorstwa z branży logistycznej są narażone na ryzyko gospodarcze, podobnie jak firmy należące do innych działów gospodarki, a ponadto same generują ryzyko dla swoich kontrahentów. Logistyka, znajdując się na styku różnych procesów i podmiotów gospodarczych, jest działalnością warunkującą powodzenie wszelkich projektów, dlatego też wymaga szczególnej uwagi. Celem niniejszego opracowania jest sformułowanie modelu oceny ryzyka w działalności logistycznej oraz wskazanie narzędzi i technik pozwalających określić zagrożenia wykonania zadań logistycznych. Analiza ryzyka działalności logistycznej wymaga specjalistycznej wiedzy teoretycznej i praktycznej. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa logistycznego wskazane jest opracowanie indywidualnie dobranego modelu oceny ryzyka i jego źródeł oraz bieżący monitoring ryzyka prowadzony przez specjalistów.*

## Model of risk assessment in logistics activity - methodological remarks

### Abstract

*Enterprises of the logistics industry are exposed to economic risk, as well as companies belonging to other sectors of the economy, and also generate the risk to its contractors. Logistics, found at the junction of different processes and entities, is an activity conditioning the success of any project, and therefore requires special attention. The aim of this study is to formulate a model for the assessment of risk in logistics activities and to indicate the tools and techniques to identify the hazards of logistics tasks performance. Analysis of the risk in logistics activities requires specialized theoretical and practical knowledge. From the perspective of logistics*

*enterprise it is desirable to select proper risk assessment model, and ongoing monitoring of the risks run by professionals.*

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Damodaran A., Ryzyko strategiczne. Podstawy zarządzania ryzykiem, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2009.
2. Gruszczyński M. (red.), Mikroekonometria. Modele i metody analizy danych indywidualnych. Wolters Kluwer, Warszawa 2012.
3. Jajuga K. (red.), Metody ekonometryczne i statystyczne w analizie, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2000.
4. Jajuga K. (red.), Zarządzanie ryzykiem, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
5. Kasiewicz S. (red.), Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem przedsiębiorstwa w Polsce. Kierunki i narzędzia. Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2011.
6. Staniec I., Zawila-Niedźwiecki J. (red.), Zarządzanie ryzykiem operacyjnym, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2008.
7. Tarczyński W., Mojsiewicz M., Zarządzanie ryzykiem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.
8. Wang, C., Regan, A.C., Reducing Risks in Logistics Outsourcing, G.S.M, University of California, Berkley, CA, 2003.
9. Włodarczyk A., Ocena dochodu i ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży TSL notowanych na GPW w Warszawie, „Czasopismo Logistyka”, Nr 5/2012.
10. [http://wyborcza.biz/biznes/1,100896,12618269,Niepokojace\\_notowania\\_indeksu\\_firm\\_transportowych.html](http://wyborcza.biz/biznes/1,100896,12618269,Niepokojace_notowania_indeksu_firm_transportowych.html).