

Adam Wieczorek

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Modernizacja taboru a koszty transportowe – studium przypadku przedsiębiorstwa Agrowit

Modernization of rolling stock and transport costs – case study of Agrowit enterprise

Synopsis. W pracy przedstawiono znaczenie kosztów transportu w przedsiębiorstwie. Zbadano przedsiębiorstwo Agrowit, które zajmuje się zarobkowym przewozem towarów oraz świadczy usługi na potrzeby własne. Przeanalizowano wybrane koszty transportowe z 2010 oraz 2015 roku, co umożliwiło porównanie tych wartości. Wskazano, na czym polegała modernizacja w przedsiębiorstwie w trzech aspektach: wykorzystanie nowych pojazdów, zmiany ładowności pojazdów oraz różnice w wykorzystaniu jednostek napędowych o różnej klasyfikacji normy Euro. Stwierdzono, że modernizacja taboru oraz wykorzystywanie nowoczesnych pojazdów pozwala na redukcję wybranych kosztów transportowych.

Słowa kluczowe: transport, koszty transportowe, logistyka

Abstract. In this article it was indicated that one of the most important factors of logistics actions is transport, and its impact on the costs incurred by the company. Enterprise Agrowit which is providing the transportation services was analyzed. The chosen costs of transport in 2010 and 2015 were analyzed. It was indicated how modernization was conducted in three aspects: usage of the new vehicles, changes in capacity, differences in various Euro standards. It was stated that the modernization of transport fleet and usage of modern vehicles allows the reduction of transport costs.

Key words: transport, costs of transport, logistics

Wstęp

Transport jest jednym z istotniejszych elementów obsługi logistycznej. Procesy transportowe wpływają pośrednio i bezpośrednio na cele logistyki. W literaturze cele logistyki określane są jako 6W [Chaberek 2002]. Dotyczą dostarczenia właściwego towaru we właściwe miejsce, we właściwym czasie, we właściwej jakości, we właściwej ilości, po właściwym koszcie. Odnosząc cele logistyki do procesów transportowych można stwierdzić, że każdy cel w mniejszym bądź większym stopniu zależy od funkcjonowania transportu, a sam koszt dostarczanego towaru będzie zależny pośrednio od kosztów przewozu. Działania obsługowe logistyki mają znaczący wpływ na ekonomikę przedsię-

biorstw. W dużej mierze związane jest to z przychodami, kosztami oraz produktywnością zasobów. Dodatkowo należy zaznaczyć, że działania logistyczne mają związek z celami funkcjonowania przedsiębiorstwa, przyczyniają się do realizacji poszczególnych celów przedsiębiorstwa. Procesy logistyczne, do których zaliczają się działania transportowe rozpatrywane są jako składnik działalności gospodarczej. Wpływają one na krótkoterminowe efekty funkcjonowania przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo może posiadać jeden cel główny oraz kilka pomocniczych, które nie powinny być odmienne w stosunku do celu głównego. Przykładowe cele przedsiębiorstwa są następujące [Skowronek i Sarjusz-Wolski 2008]:

- umacnianie pozycji rynkowej,
- pozyskiwanie przewagi konkurencyjnej,
- maksymalizowanie wyników finansowych,
- zwiększanie potencjału ekonomicznego,
- powiększanie wartości przedsiębiorstwa dla akcjonariuszy.

Przedstawione przykładowe cele nie pozostają sprzeczne ze sobą. Uzyskanie odpowiedniego poziomu obsługi klienta jest obecnie bardzo ważnym czynnikiem, który świadczy o ugruntowanej pozycji rynkowej. Silna pozycja na rynku oraz dążenie do ciągłej poprawy poziomu obsługi klienta umożliwia pozyskanie przewagi konkurencyjnej, co w efekcie będzie prowadziło do wzrostu wartości przedsiębiorstwa (rys. 1). Działania z zakresu logistyki, w tym transport, powinny przyczyniać się do skutecznej realizacji założonych celów. Możliwe jest to przez określoną intensywność dostaw produktów do ostatecznych odbiorców, bądź regularne dostawy zapasów wymaganych do produkcji.



Rysunek 1. Rola procesów logistycznych w realizacji celów przedsiębiorstwa

Figure 1. The role of Logistics processes in realization of enterprise goals

Źródło: Skowronek i Sarjusz-Wolski [2008].

Działania mające na celu umacnianie pozycji przedsiębiorstwa na rynku mogą również doprowadzić do maksymalizowania przychodów oraz minimalizowania kosztów [Skowronek i Sarjusz-Wolski 2008]. W tym przypadku niezwykle istotne jest odpowiednie zarządzanie flotą transportową w przedsiębiorstwach zajmujących się przewozami.

Sfera logistyki, mająca wpływ na realizację celów przedsiębiorstwa zawiera wiele działań, które w efekcie powinny doprowadzić do wzrostu potencjału ekonomicznego. Jednym z najbardziej istotnych a jednocześnie kosztownych działań jest transport. Należy ten proces rozumieć jako przewozy produktów gotowych, ale również transport wszelkich zasobów i zaopatrzenia. Utrzymanie stałej wielkości produkcji zależy w tym przypadku tylko i wyłącznie od tego, czy dane przedsiębiorstwo dysponuje odpowiednimi zasobami. Optymalizacja transportu w ramach realizacji procesów logistycznych jest jednym z najbardziej złożonych problemów obecnych przedsiębiorców. Istnieje wiele gałęzi transportowych, jednak najpopularniejszą i najczęściej wykorzystywaną jest transport drogowy [Łacny 2008]. Obecnie w większości przypadków przedsiębiorcy dążą przede wszystkim do tego, aby nie generować dodatkowych bądź większych kosztów związanych z transportem. Do kosztów transportu zalicza się: koszty paliwa, płace kierowców, opłaty drogowe, koszty amortyzacji pojazdów, ubezpieczenia i obsługa techniczna [Romanow 2013]. Wobec takiego podziału koszty transportowe stanowią dużą część wydatków ponoszonych przez przedsiębiorstwo, a ich skład dodatkowo komplikuje możliwości szacunkowe. Kolejnym problemem w przypadku przewozów dotyczy procesów podstawiania pojazdów i kosztów z nimi związanych. Obecnie jedynie nieliczne przedsiębiorstwa decydują się na przejazd pojazdów „na pusto” między miejscem ostatniego rozładunku a miejscem załadunku, gdyż nie jest to ekonomicznie efektywne [Polska... 2012]. Dodatkowo szacowanie kosztów amortyzacji wiąże się z trudnościami dotyczącymi: okresu eksploatacji pojazdu, faktu czy zakupiony pojazd był nowy, czy używany. Każda redukcja kosztów związanych z transportem może doprowadzić do zwiększenia zysku, dlatego też istotne jest, aby wszelkie szacunki wykonywać należyście oraz poszukiwać możliwości redukcji, lub utrzymywania kosztów na stałym poziomie. Sprawny system transportowy, który będzie odpowiednio zarządzany może doprowadzić do redukcji kosztów, tym samym poprawiając wartość przychodów przedsiębiorstwa oraz dodatkowo usprawniać efektywność pozostałych procesów logistycznych, jak również promować wysoką jakość obsługi klienta. Systemy transportowe stanowią najważniejszy komponent systemu logistycznego [Tseng i in. 2005]. Warto w przypadku tych działań logistycznych poszukiwać możliwości usprawnienia bądź redukcji wydatków.

Cel i metodyka badań

Na koszty transportowe składa się wiele elementów kosztowych, które możliwe są do łatwiejszego bądź trudniejszego oszacowania. Największa część kosztów dotyczy jednak tych, związanych z bezpośrednią eksploatacją pojazdów, przede wszystkim zużycie paliwa. Dostępne na rynku pojazdów transportowych technologie pozwalają na tworzenie bardziej ekonomicznych silników oraz nowoczesnych jednostek, które cechują się mniejszym zużyciem paliwa oraz tańszymi częściami eksploatacyjnymi. Celem artykułu była ocena, jak modernizacja taboru transportowego wpływa na koszty transportowe. Informacje wykorzystane do opracowania dotyczą przede wszystkim pojazdów i ich przebiegu oraz wybranych kosztów do których zaliczone zostały: koszty paliwa, napraw oraz opon. Dane pochodzą z przedsiębiorstwa Hurtownia Dodatków

Paszowych Agrowit, które prowadzi transport zarobkowy oraz na potrzeby własne. Dane wykorzystane do porównania pochodzą z 2010 oraz 2015 roku. W opracowaniu skupiono się przede wszystkim na trzech głównych kosztach bezpośrednio związanych z prowadzeniem usług przewozowych, ponieważ są one najistotniejsze z punktu zarządzania przedsiębiorstwem. Wybrane koszty stanowią największą część składową wszystkich kosztów transportowych ponoszonych przez przedsiębiorstwo. Metoda badawcza polegała na analizie dokumentów źródłowych z przedsiębiorstwa, tj. zestawień kosztów i ilości zużytego paliwa, oraz danych kosztowych związanych z wymianą ogumienia w pojazdach oraz naprawy pojazdów. Przedstawiono wszystkie pojazdy które w wymienionych latach zajmowały się świadczeniem usług transportowych.

Wyniki badań

Pojazdy świadczące usługi transportowe są mocno eksploatowane przez cały rok. Koszty zużycia paliwa to największa część składowa transportu, ale należy pamiętać, że każdy pojazd ulega zużyciu. Pojazdy wykorzystywane w przewozach mogą częściej ulegać awariom, a zużycie paliwa oraz innych elementów eksploatacyjnych, takich jak np. opony również jest zwiększone. W 2010 roku przedsiębiorstwo Agrowit miało pojazdy zaprezentowane w tabeli 1. Pojazdy w 2015 roku przedstawiono w tabeli 2.

W tabeli 1 przedstawiono wykaz 13 pojazdów o zróżnicowanej ładowności. Dodatkowo zawarto informacje o normie spalania, która jest istotnym czynnikiem świadczącym o zużycia paliwa¹.

Tabela 1. Pojazdy transportowe w 2010 roku

Table 1. Transport vehicles in 2010

Lp.	Środek transportu	Ładowność (T)	Norma Euro
1.	MAN 18.264	10	Euro 2
2.	MAN 19.464	24	Euro 2
3.	MAN 18.264	10	Euro 2
4.	Renault Premium 385	13	Euro 2
5.	Renault Premium 420	24	Euro 3
6.	MAN 26.412	13	Euro 3
7.	MAN 18.360	24	Euro 2
8.	MAN TGA-2	24	Euro 4
9.	Renault 24GPA	24	Euro 5
10.	Renault Magnum	14,2	Euro 5
11.	Renault Magnum	24	Euro 5
12.	Renault Magnum	24	Euro 5
13.	Renault Magnum	14,14	Euro 5

Źródło: dane pozyskane z przedsiębiorstwa Agrowit.

¹ www.ngk.de [dostęp: 13.07.2016]

Tabela 2. Pojazdy transportowe w 2015 roku

Table 2. Transport vehicles in 2015

Lp.	Środek transportu	Ładowność (T)	Norma Euro
1.	Renault Premium	24	Euro 5
2.	Renault Premium	24	Euro 5
3.	MAN	22	Euro 5
4.	Renault Premium	26	Euro 5
5.	Renault Magnum	24	Euro 4
6.	Renault T	26	Euro 6
7.	Renault Premium	24	Euro 5
8.	Renault T	24	Euro 6
9.	Renault Magnum	25	Euro 6
10.	Renault Magnum	24	Euro 5
11.	Renault Premium	24	Euro 5
12.	Renault Premium	24	Euro 5
13.	Renault Midlum	10	Euro 4

Źródło: dane pozyskane z przedsiębiorstwa Agrowit.

W 2015 roku przedsiębiorstwo wykorzystywało również 13 pojazdów do przewozu, jednak na podstawie tabeli 2 można stwierdzić istotną różnicę. W ciągu 5 lat działalności prawie cały tabor transportowy został zmieniony. Porównując dane z tabeli 2 z danymi z tabeli 1 można zauważyć, że w 2015 roku najstarsze pojazdy charakteryzują się normą spalania Euro 4. Są to jednak pojazdy, które były eksploatowane również w 2010 roku, ale zostały zakupione do przedsiębiorstwa jako pojazdy nowe. W 2015 roku nie ma już żadnego pojazdu o normie poniżej Euro 4. Na uwagę zasługuje fakt, że w 2015 roku przedsiębiorstwo dysponowało aż trzema pojazdami o normie spalania Euro 6, czyli pojazdami z najnowszymi i najbardziej oszczędnymi jednostkami napędowymi na rynku. Porównując pojazdy wykorzystywane w 2010 oraz 2015 roku, można wskazać, że przedsiębiorstwo zmodernizowało znacząco wykorzystywany tabor transportowy. Modernizacja określona jest na podstawie kilku zmiennych. Po pierwsze w 2010 roku pojazdy nowe stanowiły zaledwie 37,5%, są to pojazdy posiadające normę Euro 4 i wyższą². Sytuacja uległa znaczącej poprawie w 2015 roku, ponieważ pojazdy nowe wykorzystywane w tym roku stanowiły aż 87,5%. Jedyne pojazdy używane w 2015 roku to pojazd 5 i 13 z tabeli 2. Dodatkowym czynnikiem świadczącym o modernizacji jest norma Euro. Każdy nowo zakupiony pojazd charakteryzował się normą Euro 5 lub wyżej, a więc były to samochody o jednostkach napędowych, które są bardziej efektywne przy jednoczesnym mniejszym poziomie zużycia paliwa. Jako ostatni czynnik modernizacji można wskazać na zwiększenie przestrzeni ładunkowej. W 2010 roku pojazdy o ładowności 24 tony stanowiły 37,5% a w 2015 roku aż 75,0% środków transportowych. Poprawa wskaźnika ładowności wpływa na koszty jednostkowe przewozu dzięki, czemu możliwa była redukcja jednostkowych kosztów zużycia paliwa. Kolejny element niezbędny do potwierdzenia możliwych oszczędności dotyczy

² Pojazdy nowe rozumiane jako pojazdy zakupione w 2010 r.

przebiegu wykorzystywanych pojazdów w wybranych latach. W tabeli 3 zaprezentowano przebiegi pojazdów w każdym z pojazdów w 2010 i 2015 roku.

W tabeli można zaobserwować przebieg pojazdów w każdym miesiącu, kwartalnie oraz w całym roku. Ilość przejechanych kilometrów jest bardzo zbliżona w każdym z miesięcy w obydwu badanych latach. Jedynie niższy przebieg zanotowano w lutym co wynika z faktu, że miesiąc ten jest krótszy. Najważniejszy element z tabeli 3 dotyczy sumy przejechanych kilometrów w 2010 i 2015 roku. W badanych latach przedsiębiorstwo wykorzystywało 13 pojazdów, a przebieg w 2015 roku był większy o ok. 5000 km w skali roku. Dodatkowo, na podstawie tabeli 3 można zaobserwować, że struktura przejechanych kilometrów jest stała i zbliżona w każdym z kwartałów. Dane dotyczące przebiegów pojazdów były najistotniejszym elementem w przypadku wyliczenia kosztów oraz różnic wynikających z modernizacji wykorzystywanych pojazdów. Pojazdy wykorzystywane w analizowanym okresie charakteryzowały się następującymi kosztami (tab. 4).

Tabela 3. Przebieg pojazdów oraz struktura kwartalna w 2010 i 2015 roku

Table 3. Vehicle route and quarter structure in 2010 and 2015

Miesiąc	2010			2015		
	Przebieg (km)	Przebieg kwartalnie (km)	Struktura kwartalna (%)	Przebieg	Przebieg kwartalnie (km)	Struktura kwartalna (%)
Styczeń	85 339	247 532	24,48	74 071	239 475	23,56
Luty	71 751			76 008		
Marzec	90 442			89 396		
Kwiecień	85 505	249 329	24,66	84 798	253 789	24,97
Maj	81 901			79 781		
Czerwiec	81 923			89 210		
Lipiec	85 042	254 667	25,19	95 363	268 194	26,38
Sierpień	83 145			81 987		
Wrzesień	86 480			90 844		
Październik	86 060	259 612	25,68	90 740	255 071	25,09
Listopad	86 387			82 616		
Grudzień	87 165			81 715		
Razem	1 011 140	1 011 140	100	1 016 529	1 016 529	100

Źródło: dane pozyskane z przedsiębiorstwa Agrowit.

Na podstawie tabeli 4 można zauważyć, że koszty paliwa są najwyższe i stanowią odpowiednio 89,84% w 2010 roku i 89,72% w 2015 roku. Drugie co do istotności występują koszty związane z naprawami pojazdów, na trzecim miejscu koszty związane z eksploatacją ogumienia w pojazdach. Przede wszystkim należy zaznaczyć fakt, że w 2010 roku przedsiębiorstwo dysponowało głównie pojazdami używanymi, starszymi o czym świadczy norma Euro. Pojazdy używane i starsze wymagają więcej wkładu finansowego w przypadku kosztów eksploatacji, gdyż o wiele częściej ulegają awariom,

Tabela 4. Wybrane koszty transportowe i struktura w 2010 i 2015 roku
 Table 4. Chosen cost of transportation and their structure in 2010 and 2015

Rodzaj kosztu	Wartość i struktura kosztów transportowych w roku:			
	2010		2015	
	zł	%	zł	%
Paliwo	1 312 537	89,84	1 283 259	89,72
Naprawy	115 501	7,91	74 523	5,21
Opony	32 984	2,26	72 540	5,07
Razem	1 461 022	100	1 430 322	100

Źródło: dane pozyskane z przedsiębiorstwa Agrowit.

a dodatkowo cechuje je większe zużycie paliwa. Usługi przewozowe były więc prowadzone przede wszystkim przez pojazdy zakupione jako pojazdy używane, wobec czego koszty eksploatacji i paliwa mogły w ciągu roku być większe niż w przypadku wykorzystywania nowych samochodów. Porównując dane kosztów z 2010 i 2015 roku z tabeli 4 można odnotować wiele różnic. Przede wszystkim istotna różnica związana z kosztem paliw, które w 2015 roku są niższe o prawie 30 tys. zł. Można również zauważyć redukcję kosztu napraw na poziomie ok. 40 tys. zł. W 2015 roku odnotowano jedynie zwiększenie kosztów związanych z oponami na poziomie ok. 40 tys. zł, co wynikało przede wszystkim z zakupu nowych pojazdów ciężarowych oraz wyposażenia do nich, jak również wymiany elementów eksploatacyjnych w naczepach wykorzystywanych w przewozach. Wzrost kosztów na opony w 2015 roku nie jest najistotniejszy, ponieważ akurat na ten rok przypadła wymiana wielu sztuk ogumienia w pojazdach. Jest to jednak proces wykonywany cyklicznie co kilka lat, zaś wykorzystanie nowych opon w nowszych pojazdach z 2015 roku może skutkować mniejszymi kosztami związanymi z zakupem ogumienia w latach przyszłych. Poza kosztem opon, pozostałe wybrane koszty w 2015 roku uległy znaczącej redukcji co jest wynikiem zmodernizowania wykorzystywanego taboru transportowego. Dla dodatkowego wskazania różnicy kosztów w paliwie wykonano podział kosztów paliwa na kwartały (tab. 5).

W tabeli 5 można zaobserwować dokładne wartości zużycia, ceny i koszt paliwa oraz ilość przejechanych kilometrów w poszczególnych kwartałach w 2010 i 2015 roku. Cena zakupu paliwa jest średnią arytmetyczną cen w poszczególnych kwartałach. Ilość paliwa nie jest stała, następuje zauważalny wzrost zużycia w II i IV kwartale w porównaniu do I i III kwartału w 2010 roku, co jest wynikiem większego przebiegu pojazdów transportowych. Warto zaznaczyć również, że mimo mniejszej ilości paliwa w III kwartale w porównaniu do I, wartość kosztowa nie jest mocno zróżnicowana. Koszty paliwa, które stanowią największą część kosztów związanych z transportem są dynamiczne, ponieważ ceny paliw mogą zmieniać się z dnia na dzień. Porównując dane kwartalne z 2015 roku do danych kwartalnych z 2010 roku widać po raz kolejny różnicę w kosztach paliwa w każdym z kwartałów. Odnotowano jedynie większe koszty paliwa w III kwartale 2015 roku w porównaniu do 2010 roku. Wartość paliwa z I kwartału 2015 roku w porównaniu do 2010 roku jest również większa, ale wynika ona z dużo wyższej średniej arytmetycznej kosztu jednego litra paliwa. W ciągu 5 lat po wymianie taboru transportowego koszty

Tabela 5. Zużycie i koszty paliwa w poszczególnych kwartałach w 2010 i 2015 roku

Table 5. Consumption and fuel costs in quarters of 2010 and 2015

Kwartał	Zużycie i koszty paliwa w roku							
	2010				2015			
	Kilometry	Ilość (litry)	Średnia arytmetyczna cena w kwartale (zł)	Koszty (zł)	Kilometry	Ilość (litry)	Średnia arytmetyczna cena w kwartale (zł)	Koszty (zł)
I	247 532	78490	3,79	297 916	239 475	75650	4,31	326 610
II	249 329	86620	3,96	343 510	253 789	78520	4,47	351 282
III	254 667	71870	4,05	291 349	268 194	74320	4,19	311 515
IV	259 612	89910	4,22	379 760	255 071	73580	3,99	293 851
Suma	1 011 140	326 890	–	1 312 535	1 016 529	302 070	–	1 283 258

Źródło: dane pozyskane z przedsiębiorstwa Agrowit.

paliwa uległy znaczącej zmianie. W 2010 roku pojazdy transportowe przejechały 1 011 140 km, a koszt paliwa na podstawie średnich wartości cen paliwa z poszczególnych kwartałów wyniósł 1 312 535 zł. W 2015 roku pojazdy przejechały więcej o ponad 5000 km generując koszty paliwa niższe o 29 277 zł. Różnica ta jest tym bardziej znacząca, ponieważ są średnia wartość jednego litra paliwa w trzech kwartałach 2015 roku jest większa niż w ich odpowiednikach z 2010 roku.

Podsumowanie i wnioski

W obydwu analizowanych przypadkach przedsiębiorstwo wykorzystywało 13 pojazdów do przewozów. Na potrzeby tego opracowania wykorzystano przede wszystkim koszty transportu bezpośrednio związane z wykorzystaniem pojazdów. Przeprowadzona analiza kosztów pozwoliła na wyciągnięcie następujących wniosków:

- nastąpiła znacząca redukcja kosztów paliwa wynikająca z wykorzystania w 2015 roku pojazdów nowych, z nowoczesnymi jednostkami napędowymi,
- koszty naprawy pojazdów również zmniejszył się w 2015 roku w porównaniu do 2010 roku co jest ponownie związane z wykorzystaniem nowych pojazdów,
- nastąpiło zwiększenie kosztów ogumienia wynikający z faktu, że w 2015 roku część pojazdów oraz naczep transportowych wymagała wymiany opon,
- pojazdy wykorzystywane w 2015 roku w 80% cechowały się ładownością około 24 ton, zaś w 2010 roku takich pojazdów było zaledwie 43%, a mimo tego możliwa była redukcja kosztów związanych z paliwem.
- w 2015 roku pojazdy przejechały więcej kilometrów niż w 2010 roku generując mniejsze koszty paliwa, mimo wyższych cen średnich za 1 litr oleju napędowego.

Po przeanalizowaniu danych z przedsiębiorstwa Agrowit można stwierdzić, że modernizacja taboru transportowego na nowy może być źródłem wielu korzyści kosztowych. Koszty paliwa, ogumienia, napraw to oczywiście nie wszystkie związane z transportem. Warto dodatkowo zaznaczyć, że pojazdy o jednostkach napędowych w normie Euro 5 lub wyższej ponoszą mniejsze koszty opłat drogowych, co może być kolejnym punktem

redukcji kosztów transportowych w przedsiębiorstwie. Redukowanie nawet wybranych kosztów transportowych umożliwia przedsiębiorstwu osiąganie większych przychodów, bądź przeprowadzanie nowych inwestycji. Na przykładzie badanego przedsiębiorstwa można wskazać, jak ważne i korzystne są nowe inwestycje, tak jak było w przypadku zakupu i wykorzystania nowych pojazdów. Przykład taboru z przedsiębiorstwa Agrowit reprezentowany był przez 13 pojazdów, a redukcja kosztów była znacząca, dlatego w przypadku większych przedsiębiorstw zajmujących się głównie usługami transportowymi korzyści mogą być jeszcze większe. Transport będący jednym z ważniejszych procesów obsługi logistycznej, może więc w dużej mierze przyczynić się do umocnienia pozycji konkurencyjnej na rynku przedsiębiorstwa, doprowadzić do maksymalizacji zysków, a tym samym zwiększyć potencjał ekonomiczny przedsiębiorstwa.

Literatura

- Chaberek M., 2002: Makro- i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 11.
- Coyle J.J., Bardi J.E., Langley Jr. C.J., 2010: Zarządzanie logistyczne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 52.
- Łacny J., 2008: Systemy telematyczne i informatyczne w nowoczesnych przedsiębiorstwach transportu drogowego, materiały konferencyjne „Polski Kongres Logistycznych Logistics 2008 – Nowe wyzwania – nowe rozwiązania”, Poznań, s. 261.
- Romanow P., 2013: Koszty transportu w działalności przedsiębiorstw transportu drogowego, *Logistyka* 2, s. 19.
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., 2008: *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 42–45.
- Tseng Y.Y., Yue W.L., Taylor M.A.P., 2005: The role of transportation in logistics chain, *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol. 5.
- Polska Gazeta Transportowa nr. 51-52/2012.
<https://www.ngk.de/pl/technika-w-szczegolach/sondy-lambda/podstawowa-wiedza-o-spalinach/normy-euro/> [dostęp 13.07.2016]

Adres do korespondencji:
mgr Adam Wieczorek
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Nauk Ekonomicznych
Katedra Ekonomiki Przedsiębiorstw
ul. M. Oczapowskiego 4, 10-719 Olsztyn
Tel.: (+48) 89 523-37-78
e-mail: adam.wieczorek@uwm.edu.pl