

KONCEPCJA PRZYDZIAŁU ZLECEŃ TRANSPORTOWYCH Z GIEŁD TRANSPORTOWYCH

W artykule przedstawiono proces oceny rentowności zleceń transportowych pozyskiwanych z giełd transportowych. Zaproponowano metodę podejmowania decyzji, uwzględniającą algorytm szybkiego wyboru zlecenia rentownego na podstawie kalkulacji kosztów pełnych przedsiębiorstwa transportowego.

WSTĘP

Giełdy transportu drogowego stanowią dzisiaj nowoczesną platformę wymiany informacji pomiędzy przewoźnikami a spedytorem. Można sobie zadać pytanie, na czy polega popularność giełd transportowych oraz kto i jak zarabia na zawartych w nich informacjach?. Giełda jest typowym pośrednikiem (mostem biznesowym) pomiędzy interesantem (zleceniodawcą) a wykonawcą (zleceniobiorcą). Interesantem może być zarówno osoba zlecająca jak również pozyskująca usługę transportową. Z kolei wykonawcą jest najczęściej przedsiębiorstwo transportowe lub kolejny pośrednik tj. kolejne przedsiębiorstwo spedycyjne budujące swoją sieć powiązań z mniejszymi przedsiębiorstwami spedycyjnym. Z teorii zarządzania wynika wprost, że elementem łączącym interesanta i wykonawcę jest efekt ekonomiczny. Ten prosty wywód w praktyce mocno się komplikuje. Głównym powodem komplikacji jest nieproporcjonalność zleceń transportowych i środków transportowych (pojazdów) dostępnych w danej chwili na rynku. Z kolei ta nieproporcjonalność w relacji popytu i podaży jest główną siłą budującą element konkurencyjności na rynku usług transportowych.

Mimo zrozumiałych zasad i praw ekonomicznych funkcjonujących na rynku zleceń transportowych, nadal obserwuje się dosyć niski wskaźnik wykorzystania przestrzeni ładownej podczas wykonywania pełnych zleceń transportowych (tzw. wskaźnik efektywności transportowej). Wskaźnik ten w wartości średniej odnoszącej się do państw europejskich (poza Federacją Rosyjską), niezmiennie od początku XXI wieku waha się na poziomie 55% [1]. Przy czym pełne zlecenia transportowe realizowane przez środki transportu drogowego zawierają zarówno przejazd „na pusto” (bez ładunku), nazywany również dojazdem do miejsca załadunku, jak również przejazd „na pełno” tj. z ładunkiem, ale często z brakiem pełnego wypełnienia powierzchni ładownej w trakcie realizacji procesu zaopatrywania lub dystrybucji towarów.

Zatem, gdzie jest przyczyna tak niskiego wykorzystania przestrzeni ładownej w transporcie drogowym w Europie. Próba odpowiedzi na pytanie może być rozpatrywana na wielu płaszczyznach. Zarówno organizacyjnych (pozyskiwanie i planowanie zleceń transportowych, współpraca i budowanie stałych powiązań kooperacyjnych, inne...) jak również technicznych (stan dróg, stan dostępność środków transportowych, regulacje prawne w odniesieniu do transportu drogowego w krajach europejskich, inne...) [1].

Niniejsza publikacja jest próbą poszukiwania rozwiązań organizacyjnych, umożliwiających wzrost wskaźnika efektywności transportowej poprzez analizę dostępnych wolumenów na rynku trans-

portowym i metodę podejmowania decyzji w zakresie wyboru ekonomicznych zleceń transportowych z giełd transportowych przez przedsiębiorstwa transportowe.

1. PROCES PLANOWANIA ZLECEŃ TRANSPORTOWYCH A FUNKCJA SPEDYTORA W MAŁYM PRZEDSIĘBIORSTWIE TRANSPORTOWYM

Struktura rynku transportu drogowego w Polsce, wskazuje na znaczący udział małych firm transportowych w przewozach towarowych. Główny Urząd Statystyczny zarejestrował w 2015 roku 1860 firm transportowych posiadających środki transportowe w przedziale od 10 do 19 ciągników. To stanowi ponad 46% wszystkich firm transportowych zarejestrowanych w Polsce. Z kolei duże firmy, spedycyjno-transportowe stanowią zaledwie 2,4% udziału ilościowego na polskim rynku transportu drogowego [2]. Praktyka wskazuje, że jedynie duże firmy spedycyjno-transportowe korzystają z odpowiednich narzędzi informatycznych wspomagających proces planowania środków transportu do w większości przypadków stałych zleceń transportowych i to właśnie te firmy nie są zainteresowane pozyskiwaniem zleceń z giełd transportowych. Z kolei małe firmy transportowe bazują na zleceniach pozyskiwanych z giełd transportowych. Dla większości jest to podstawowe źródło przychodów, a przede wszystkim możliwość pokrywania zarówno kosztów zmiennych jak i stałych przedsiębiorstwa. Niestety małe przedsiębiorstwa branży TSL (Transport, Spedycja, Logistyka) nie posiadają odpowiednich środków na inwestycje w narzędzia informatyczne, a w szczególności systemy TMS (Transportation Management Systems), które łączą i wspomagają główne funkcje zarządzania przedsiębiorstwem transportowym. Dla takich przedsiębiorstw, wsparciem są narzędzia uzyskiwane za pośrednictwem zakupu dostępu do wybranej giełdy transportowej. Te z kolei ograniczają się do przejrzystej prezentacji coraz większej ilości ładunków oraz ich kontroli w trakcie realizacji zleceń. Zatem najczęściej reklamowane funkcjonalności, takie jak wybór optymalnej trasy przejazdu, obliczenie kosztów trasy lub monitorowanie pojazdów wyposażonych w różne systemy telematyczne (sugerując pracę na jednej platformie) dotyczą jedynie sytuacji odnoszącej się do wystawionego na giełdzie ładunku i związanej z tym trasy realizacji zlecenia transportowego. Specyfika branży transportowej zwraca jednak szczególną uwagę na pozostałe (już nie ujmowane w ofertach giełdy) czynniki warunkujące rentowność danego zlecenia. Chodzi przede wszystkim o ilość kilometrów dojazdu do miejsca załadunku (tzw. kilometry na pusto) oraz zróżnicowane dla każdego przedsiębiorstwa trans-

portowego - koszty transportowe. W praktyce, rzadko się zdarza, aby w tym samym czasie, zlecenie transportowe, wystawione na giełdzie transportowej, miało miejsce załadunku w punkcie, gdzie pozyskująca je firma transportowa ma wolny środek transportowy. Niemożliwym jest również określenia jednakowego kosztu trasy dla wszystkich firm korzystających z giełdy transportowej. Stąd pojawia się istotna funkcja spedytora (najczęściej właściciela małego przedsiębiorstwa transportowego), którego praca bazuje na umiejętności szybkiej oceny rentowności zleceń transportowych, prezentowanych na giełdach transportowych dla danego przedsiębiorstwa transportowego.

Przy czym ocena rentowności jest procesem skomplikowanym i wiąże się dodatkowo z analizą takich parametrów jak: m.in. region załadunku (uprzemysłowione regiony Europy dają gwarancję transportu większej ilości wolumenów, a to oznacza, że prawdopodobieństwo znalezienia kolejnych ładunków jest bardzo wysokie), długość trasy (im dłuższa trasa transportu ładunku tym większa jego cena i tym mniejsze obciążenia kosztami dojazdu), termin realizacji (krótki termin to w większości przypadków determinacja w zakresie zwiększania ceny ze strony zleceniodawcy), cena (umiejętność szacowania kosztów dojazdu do miejsca załadunku i kosztów przejazdu do miejsca rozładunku, która wspomaga kalkulację realizacji zlecenia) itp. [3].

Dlatego doświadczenie spedytora odnosi się w dużej mierze do znajomości mapy cyfrowej i umiejętności oceniania odległości pomiędzy miejscami załadunku i rozładunku. Z kolei szacowanie kosztów polega na określeniu kosztów dojazdu do miejsca załadunku (tzw. przejazd na pusto) oraz wykonania zlecenia czyli przejazdu do miejsca rozładunku (tzw. przejazd na pełno). To rozróżnienie na dojazd i przejazd ma istotne znaczenie ze względu na wartość szacowanych kosztów i przypisywanie ich do zrealizowanego kilometra trasy.

Dla pokazania wagi problemu, w niniejszym artykule przedstawiono przykładową analizę kosztów, która wykonywana jest na co dzień w obsługiwanych przez autora przedsiębiorstwach. W tym celu wyznaczono średni roczny koszt dojazdu poprzez zsumowanie w ujęciu rocznym, kosztów stałych i zmiennych wraz odpowiednimi narzutami przedsiębiorstwa w trakcie wykonywania dojazdów do miejsc załadunku. Następnie podzielono uzyskaną wartość przez ilość sumarycznych rocznych kilometrów dojazdów [2]. Analogicznie obliczono średni roczny koszt kilometra przejazdu. Wyniki dla badanych przedsiębiorstw spedycyjno-transportowych, posiadających środki transportowe z przedziału 10-20 zestawów (ciągniki + naczepa) kształtowały się odpowiednio 0,75 euro za kilometr dojazdu i 0,85 euro za kilometr przejazdu. Na podobnych szacunkach określono przychody jakie generują zlecenia pozyskiwane z giełd transportowych. Przy czym, w ofertowej cenie zlecenia transportowego (najczęstsza forma wyceny zlecenia transportowego na giełdzie transportowej), przedsiębiorstwa transportowe ukrywają ilość i koszt kilometrów dojazdowych. W większości przypadków, klientów giełdy (zleceniodawców) interesuje tylko wartość wykonania zlecenia, a nie ilość kilometrów dojazdu czy przejazdu. Do analizy przychodów i próby określenia szacowanej ceny kilometra jeźdnego wykorzystano portal internetowy „Frachteo” [4]. Na podstawie 2500 zgłoszeń cen przez przedsiębiorstwa transportowe do zasugerowanych różnych tras przez portal internetowy, określono szacowany jednostkowy przychód, który wahał się w przedziale od 0,9 euro do 1,3 euro za 1 kilometr. Badania cen różnych tras rozpoczęto w styczniu 2015 roku i trwają do dzisiaj. Zróżnicowanie przychodów względem kilometra

jeźdnego jest bardzo duże i wynika to przede wszystkim z oceny rentowności przedsiębiorstwa transportowego ujmowanego w cyklu rocznym. Większość małych i średnich przedsiębiorstw transportowych analizuje tzw. „duże liczby” tj. wartości zebrane w dłuższym okresie czasu – najczęściej w okresie 1 roku. Wówczas analizie w ujęciu rocznym podlegają: ilość przejechanych kilometrów „na pełno” przez wszystkie środki transportowe, ilość przejechanych kilometrów „na pusto” przez wszystkie środki transportowe, wartość poniesionych kosztów, uzyskane przychody, itp. To właśnie na podstawie tych danych wyznacza się szacunkowe instrumenty ekonomiczne do podejmowania decyzji przez spedytorów podczas ich pracy na giełdach transportowych.

Zatem podsumowując w badanym przypadku trasy Duisburg (Niemcy) – Oława (Polska), spedytor powinien wykonać następującą czynności:

- określić ilość kilometrów przejazdu,
- wyznaczyć najbliższy wolny środek transportowy, który w konkretnym terminie będzie mógł się ładować w Duisburgu (Niemcy),
- określić ilość kilometrów dojazdu,
- sprawdzić czy w terminie bliskim terminie będzie wolny ładunek w okolicach miasta Oława (Polska), gdyż tam się będzie rozładowywał wykonując opisywane zlecenie, a dojazd do kolejnego miejsca załadunku może znacząco obciążyć koszty następnego zlecenia transportowego,
- zgłosić się i uzgodnić (negocjować) cenę z klientem giełdy zlecającym wyżej wymieniony transport.

Wiedząc, że spedytor musi podjąć decyzję zaledwie w kilka minut, to może popełnić wiele błędów. Przykładem może być kalkulacja zaprezentowana na rysunkach 1 i 2. Zarówno w pierwszej jak i drugiej kalkulacji, środek transportowy musi dojechać z Holandii - Amsterdam lub Niemiec - Bonn (różne miejsca rozładunku) do Niemiec – Duisburg, tj. do miejsca załadunku, aby dalej wykonać zlecenie do Polski. Spedytor z kolei w krótkim czasie musi wykonać wszystkie wymienione powyżej czynności. Jego drobna pomyłka, chociażby w określeniu ilości kilometrów dojazdu może spowodować, utratę rentowności zlecenia (zamiast 54 euro zysku, pojawia się 28,50 euro straty).

Kalkulacja własna - wariant dojazdu A		Ilość kilometrów	Koszt jednostkowy	Wartość kosztu
Dojazd	Amsterdam (Holandia)	210,00	€ 0,75	€ 157,50
	Duisburg (Niemcy)			
Przejazd	Duisburg (Niemcy)	860,00	€ 0,85	€ 731,00
	Oława (Polska)			
Razem		1 070,00		€ 888,50
Kalkulacja dla klienta		Ilość kilometrów	Cena jednostkowa	Wartość realizacji zlecenia
Przejazd	Duisburg (Niemcy)	860,00	€ 1,00	€ 860,00
	Oława (Polska)			
Analiza rentowności zlecenia				-€ 28,50

Rys. 1. Kalkulacja rentowności zlecenia ze względu na dojazd – wariant A

Kalkulacja własna - wariant dojazdu B		Ilość kilometrów	Koszt jednostkowy	Wartość kosztu
Dojazd	Bonn (Niemcy)	100,00	€ 0,75	€ 75,00
	Duisburg (Niemcy)			
Przejazd	Duisburg (Niemcy)	860,00	€ 0,85	€ 731,00
	Oława (Polska)			
Razem		960,00		€ 806,00
Kalkulacja dla klienta		Ilość kilometrów	Cena jednostkowa	Wartość realizacji zlecenia
Przejazd	Duisburg (Niemcy)	860,00	€ 1,00	€ 860,00
	Oława (Polska)			
Analiza rentowności zlecenia				€ 54,00

Rys. 2. Kalkulacja rentowności zlecenia ze względu na dojazd – wariant B

Jeżeli ta trasa i tak miałaby zostać wykonana z uwagi na nierównomierność zleceń transportowych w wybranych kierunkach (np. zwiększona ilość zleceń transportowych do Niemiec i ograniczona ich ilość do Polski) to jakiegokolwiek zlecenia w tej relacji będzie zawsze opłacalne dla przedsiębiorstwa mimo, że jego rentowność będzie ujemna.

2. METODYKA I NARZĘDZIA WSPOMAGANIA DECYZJI W ZAKRESIE DOBORU RENTOWNYCH ZLECEŃ TRANSPORTOWYCH

Krótki czas lub brak możliwości oceny sytuacji biznesowej w momencie podejmowania skomplikowanej decyzji, jaką jest dobór optymalnych w ujęciu zysków - zleceń transportowych z giełd transportowych stanowi główną barierę rozwoju przedsiębiorstwa transportowego.

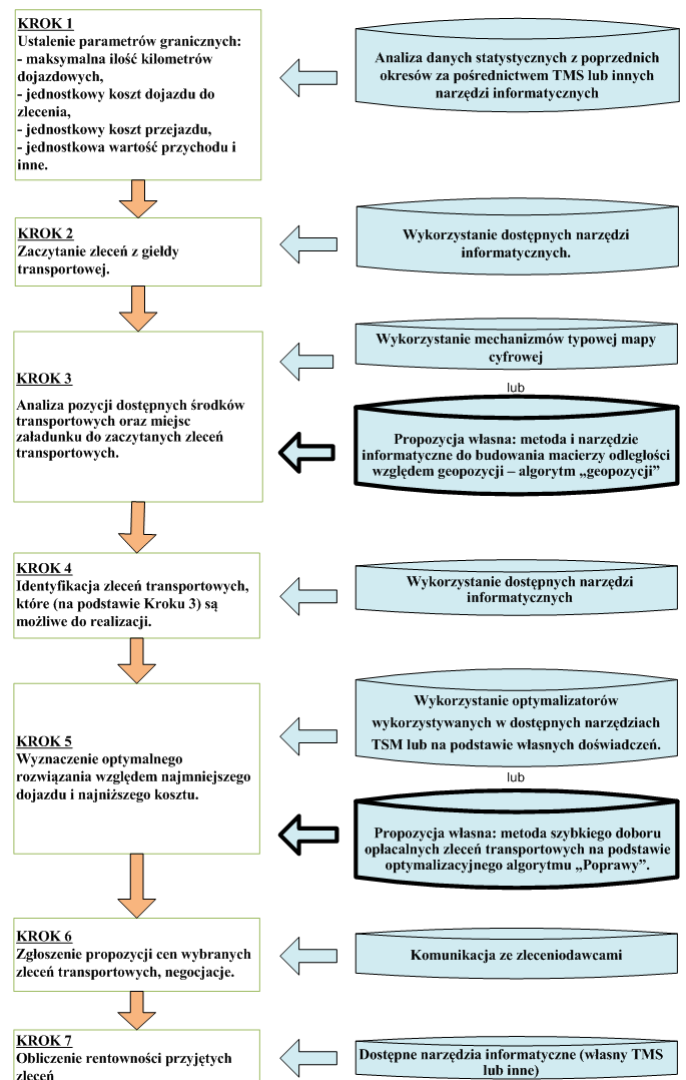
Mimo wykorzystywania mechanizmów, które oferują giełdy transportowe, a nawet stosowania własnych systemów informatycznych klasy TMS (Transport Management System) szybkość uzyskiwania odpowiedzi na temat rentowności zleceń jest bardzo ograniczona. W większości przypadku problem ten wynika ze zbyt długiego czasu obsługi i reakcji mapy cyfrowej oraz czasu wyznaczenia optymalnego rozwiązania za pośrednictwem dostępnych narzędzi informatycznych (np. z giełdy transportowej lub za pośrednictwem własnego TMS-a).

Analizując poszczególne czynności wykonywane przez spedytora w trakcie pozyskiwania zlecenia transportowego z giełdy transportowej zaproponowano metodykę i rozwiązania informatyczne, które może znacząco ten proces przyspieszyć. Na rysunku 3 zaprezentowano 7 następujących po sobie kroków, oddających obraz pracy spedytora. Kolorem żółtym zaznaczono te kroki, które można usprawnić, wykorzystując opracowane wcześniej narzędzia [4].

W przedstawionej metodyce spedytor nadal wykorzystuje własne doświadczenie oraz nabyte umiejętności w celu zaplanowania i pozyskania rentownych zleceń z analizowanych giełd transportowych. Jednak znacząco poprawiają się parametry czasu podejmowania decyzji i wyboru optymalnych zleceń w ujęciu zysków. Jest to zasługą dwóch różnych metod zaproponowanych alternatywnie w kroku 3 i 5

W pierwszym przypadku proponuje się wykorzystanie algorytmu, który pobiera współrzędne geograficzne i na tej podstawie wyznacza geopozycję startową środka transportowego (miejsce ostatniego rozładunku lub aktualną pozycję) i geopozycję miejsca

załadunku. Następnie dokonuje pomiaru odległości (w kilometrach) w linii prostej pomiędzy wyznaczonymi pozycjami. W kolejnym kroku, wykorzystując dane statystyczne oraz średnią prędkość środka transportowego na trasie w danym regionie (podobnie jak mapa cyfrowa), algorytm wyznacza czas dojazdu do miejsca załadunku (w linii prostej). Wyznaczona wartość jest porównywana z aktualnym wykorzystaniem czasu pracy kierowcy (godzinowy system pracy kierowcy, zgodny z kodeksem pracy i pozostałymi przepisami prawa). Zatem, mając dostępny czas pracy oraz ilość kilometrów dojazdu, algorytm wyklucza te zlecenia transportowe, do których środki transportowe nie dojedzie, ze względu na przekroczenie budżetu dozwolonych godzin pracy. To rozwiązanie, nazwane algorytmem „geopozycji” tworzy pierwszą macierz dostępnych środków transportowych i zaakceptowanych zleceń transportowych, której parametrami są odległości i czas dojazdu oraz czas pracy kierowcy (krok 4). Wszystkie zlecenia dopuszczone przez algorytm „geopozycji” do analizy przechodzą do następnego etapu przeszukiwania, do którego wykorzystuje się standardowo – mapę cyfrową. Już na tym etapie mamy znaczącą oszczędność czasu w analizie wszystkich możliwych relacji na podstawie dostępnych środków transportowych i ich rozlokowania na mapie cyfrowej.



Rys. 3. Propozycja metody doboru rentownych zleceń pozyskiwanych z giełdy transportowej

W kolejnym, 5 kroku, jako alternatywę dla narzędzi stosowanych w nowoczesnych systemach TMS lub innym oprogramowaniu, zaproponowano wykorzystanie własnego algorytmu optymalizacyj-

nego tzw. algorytm „poprawy” [5]. Algorytm ten charakteryzuje się krótkim czasem złożoności tzn. czasem zwrotu żądanej informacji, w stosunku do najbardziej znanych i stosowanych algorytmów optymalizacyjnych w systemach TMS.

Algorytm „poprawy” został wykorzystany do optymalizacji pozytywnych zleceń względem najniższego kosztu realizacji zlecenia transportowego. Czas wykonywania obliczeń dla 50 środków transportowych i zleceń transportowych z przedziału od 50 do 100, które można pozyskać z giełdy transportowej został zaprezentowany na rysunku 4. Jak widać nawet przy optymalizacji 100 zleceń transportowych możliwych do pozyskania z giełdy transportowej, czas uzyskania wyniku optymalnego w ujęciu kosztów nie przekroczył 2 minuty [6].

Ilość zleceń rozpatrywanych dla 50 środków transportowych	Złożoność czasowa uzyskania wyniku w badanych algorytmach optymalizacyjnych w minutach			
	Algorytm transportowy		Algorytm POPRAWY	
	Czas min.	Czas maks.	Czas min.	Czas maks.
50	0,10	0,59	0,43	0,65
55	0,18	0,85	0,57	0,74
60	0,22	1,48	0,59	0,78
65	0,16	1,73	0,72	0,87
70	0,18	2,67	0,77	1,11
75	0,27	3,38	0,79	1,09
80	0,24	4,65	1,11	1,21
85	0,25	6,21	1,21	1,61
90	0,21	8,84	1,31	1,67
95	0,37	10,88	1,36	1,84
100	0,46	13,52	1,60	1,99

Rys. 4. Złożoność czasowa wykonania algorytmu „Poprawy”

W efekcie pracy algorytmu „Poprawy” uzyskano wynik, w którym przypisano wszystkim 50 dostępnym środkom transportowym - 50 różnych zleceń, ze zbioru 100 dostępnych. Kryterium optymalizacji algorytmu był najniższy koszt. Krok ten w znaczący sposób ułatwił pracę spedytorowi. Szerzej na temat samego algorytmu i badań empirycznych w zakresie efektywności obliczeniowej algorytmu przedstawiono w publikacji [5], [6]. Macierz dostępnych środków transportowych i wygenerowanych zleceń transportowych z kroku 3, wypełnia się teraz wartościami kosztów ich realizacji. Na składowe koszty wpływa zarówno dojazd do miejsca załadunku jak i przejazd z ładunkiem na uzgodnionej trasie wg. stawek zbadanych i oszacowanych w rozdziale 2. W efekcie pozostaje już tylko realizacja kroku 6, gdzie dopuszcza się możliwość prowadzenia negocjacji ze zleceniodawcami. Praktyk jednak wskazuje, że przy ograniczonym czasie „wystawionych” na giełdzie zleceń, nie ma czasu na negocjacje. Zatem zarówno krok 6 jak i 7 jest już mechaniczną kontynuacją pracy spedytora do zamknięcia zadania polegającego na przydziale środków transportowych do zleceń pozyskanych z giełdy transportowej.

PODSUMOWANIE

Aktualnie giełdy transportowe to platforma w nawiązywaniu międzynarodowych kontaktów i uzyskiwaniu dostępu do ładunków z tzw. „pierwszej ręki”. Dzięki min, można eliminować kosztowne puste przebiegi (puste przejazdy) oraz uzyskiwać wyższe zyski w branży TSL. Szacuje się, że około 80% - 90% przedsiębiorstw transportowych korzysta z różnego rodzaju i w różnym zakresie z giełd transportowych. Określenie, że giełdy transportowe są tylko wirtualnymi tablicami ogłoszeń, łączącymi przewoźników ze spedytorami stało się już mocno nieprecyzyjne w świetle obecnych funkcjonalności zarówno w zakresie ergonomii pracy jak również w ujęciu możliwości analizy danych. Niestety narzędzia informatyczne do zarządzania giełdami nie pełnią funkcji typowych TMS-ów, a to oznacza, że sporo czasu traci się na integrację danych i uzyskiwanie informacji biznesowej. Zatem wszelkie narzędzia przyspieszające pracę z giełdą: algorytm „geopozycji” czy algorytm „poprawy”, mogą być efektywnym instrumentem walki z konkurencją w aspekcie pozyskiwania rentownych zleceń na dynamicznym i ciągle rozwijającym się rynku usług transportowych.

BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/road-freight-load-factors-during>
2. http://www.stat.gov.pl/gus/transport_lacznosc_PLK_HTML.htm
3. Nerć-Pelka, A. *Współczesne wyzwania logistyczne wobec zarządzania transportem*. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński. Zeszyty naukowe nr 739. 2012. P.151-160. [In Polish: *Contemporary logistics challenges towards transportation management*. Szczecin: Scientific Journal University of Szczecin.]
4. <http://www.frachteo.pl>
5. Woźniak W., Wojnarowski T.: *A Method for the rapid Selection of profitable Transport Offers within the Freight Exchange Market*, 25th IBIMA Conference, Amsterdam 2015, p. 2073 – 2085
6. Woźniak W., Stryjski R., Mielniczuk J., Wojnarowski T.: *Konceptcja usprawnienia wybranych algorytmów rozwiązujących zagadnienie transportowe*.

The concept of allocation of the transport orders acquired from the transport exchange market

This paper covers the issue of the choice of the transport offers derived from the freight exchange market by transport companies. For this purpose two algorithms were suggested that were developed in order to increase the pace of the decision making process.

Autor:

dr inż. **Waldemar Woźniak** - Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, Poland, w.wozniak@iizp.uz.zgora.pl,