

Optimalizacja operacji transportowych

Optimization of transport operations

Maciej Dariusz Dobrzyński

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki, email: maciej.dobrzynski@onet.eu

Abstract

Freight market passenger cars in Poland is highly competitive. A large number of competitors makes it a competitive advantage to determine even small differences in prices of transport services offered. In this article author's goal is to develop methods to optimize the cost of transport operations in the selected company. Objective was achieved through the analysis of the logistics chain (transport) in the company's proposal Adampol SA and optimizing of loading and unloading operations, leading to lower their costs.

Keywords: transport operations, optimization of transportation costs, management of resources

Wstęp

Rynek przewozów samochodów osobowych w Polsce jest wysoko konkurencyjny. Działa na nim kilka tysięcy przewoźników i operatorów logistycznych. Dominują firmy małe, posiadające co najwyżej kilka autotransporterów. Brak jest zdecydowanego lidera, kilka firm walczy o taką pozycję. Duża liczba konkurujących podmiotów sprawia, iż o przewadze konkurencyjnej decydują nawet niewielkie różnice w cenach oferowanych usług transportowych. Firmy starają się więc wszelkimi sposobami obniżyć koszty własne, co pozytywnie wpływa na ostateczną cenę usługi oferowanej klientom.

Inną cechą rynku przewozów nowo wytworzonych samochodów osobowych jest jego duża dynamika. W ciągu roku występują duże wahania popytu na usługi przewoźników związane z podobnymi wahaniami w sprzedaży samochodów i ich produkcji (np. wakacyjna przerwa większości producentów samochodów). Czołowi operatorzy logistyczni świadczą usługi na rzecz dużych koncernów samocho-

dowych, przewożąc głównie samochody nowo wyprodukowane, ale zdarzają się również przewozy (o charakterze sporadycznym) samochodów używanych.

Wymienione uwarunkowania wymuszają ciągłe doskonalenie procesów w ramach przedsiębiorstw, ukierunkowane, zarówno na podniesienie poziomu obsługi klientów, jak i obniżenie oferowanych cen usług. W prezentowanym artykule, celem autora jest opracowanie metody optymalizacji kosztów operacji transportowych w wybranym przedsiębiorstwie. Cel został zrealizowany poprzez analizę łańcucha operacji logistycznych (transportowych) w firmie ADAMPOL S. A. i propozycję optymalizacji czasu operacji załadunkowo-wyładunkowych, prowadzącą do obniżenia ich kosztów.

1. Prezentacja firmy Adampol S. A. – studium przypadku

Firma Adampol S.A. prowadzi działalność w zakresie międzynarodowego i krajowego transportu samochodów. Obszarem podstawowej działalności jest transport samochodów osobowych, dostawczych i półciężarowych. Firma posiada własne pojazdy oraz korzysta, na zasadzie outsourcingu, z taboru sprawdzonych podwykonawców. Pozwala to na dysponowanie kilkoma tysiącami autotransporterów i setkami specjalistycznych wagonów kolejowych. Potencjał przewozowy umożliwia dużą swobodę działania oraz możliwość realizacji nawet najbardziej zaawansowanych przedsięwzięć logistycznych. Posiadana flota nowoczesnych autotransporterów jest uzupełniana o specjalistyczny sprzęt producentów do przewozu samochodów.

Firma dysponuje rozwiniętym zapleczem logistycznym, w skład którego wchodzi, między innymi warsztaty naprawcze, place przeładunkowe oraz stale rozbudowywany i modernizowany tabor transporterów. Stworzony został zaawansowany i kompletny system nie ograniczający się wyłącznie do środków transportu, ale również łączący różne elementy infrastruktury logistycznej.

Żołęycielem firmy jest pan Adam Byglewski, który w 1990 r. rozpoczyna działalność dysponując jednym samochodem ciężarowym z przyczepą do przewozu samochodów osobowych. 7 grudnia 1990 r. następuje zawiązanie Spółki aktem notarialnym i od tej chwili działa ona jako polsko-niemiecka spółka joint venture z siedzibą w Supraślu. Pierwsze zlecenia pochodziły od kontrahentów zagranicznych na transport samochodów używanych z Niemiec do Rosji, Ukrainy i Litwy.

Adampol został członkiem największej polskiej organizacji skupiającej przewoźników - Zrzeszenia Międzynarodowych Przewoźników Drogowych w Polsce. Firma rozwija się i rozszerza zakres oferowanych usług (zakup nowych autotrans-

porterów, zatrudnienie nowych kierowców, a od 1994 r. świadczenie usług magazynowania i składu celnego).

W 1996 r. Adampol podejmuje decyzję o przekształceniu formy organizacyjno-prawnej przedsiębiorstwa w spółkę akcyjną, która 28 października 1996 r. zostaje wpisana do Rejestru Handlowego. Te zmiany pociągają za sobą konieczność nowej lokalizacji siedziby firmy, gdzie będzie mogła swobodnie rozwijać swoją infrastrukturę. Spółka przeprowadza się do Zaścianek, na ul. Usługową 3, gdzie w przyszłości powstanie serwis warsztatowy, skład celny oraz zbudowana zostanie nowa hala magazynowa.

Kolejne lata przynoszą poszerzenie oferty usługowej o proces spedycji (rok 1999), a także opracowanie i wdrożenie Systemu Zarządzania Jakością, co zostaje potwierdzone certyfikatem ISO 9002, potwierdzonym przez firmę SGS-ICS Zertifiziertes Qualitätsmanagement z Hamburga (rok 2000). W 2001 r. we wszystkich samochodach ciężarowych zostaje zamontowany satelitarny system monitorowania GPS.

W roku 2003 Adampol S.A. otrzymuje certyfikat Jakości ISO 9000:2000, potwierdzony przez TÜV Saarland z Niemiec. Firma łączy swe siły i możliwości z innymi przewoźnikami. W roku 2003 współpracuje z około kilkudziesięcioma dostawcami usług transportowych. Zakres oferowanych usług ulega dalszemu rozszerzeniu - firma tworzy nowe kanały logistyczne zorientowane na dostawy samochodów na zasadach „door to door” z wykorzystaniem transportu morskiego, kolejowego i drogowego oraz placów przeładunkowych.

W roku 2004 zostaje przyjęta do grona przewoźników europejskich European Car - Transport Group of Interest.

W roku 2007 zostaje otwarty nowoczesny terminal przeładunkowy zlokalizowany na terenie Wolnego Obszaru Celnego (WOC) w Małaszewiczach, Gm. Terespol. Firma zarządza tam placem składowym o pojemności ponad 10 tysięcy samochodów.

W celu poprawy poziomu obsługi klientów, zarówno polskich, jak i zagranicznych, rozbudowano ogólnie europejską sieć przedstawicielstw. Firma posiada swoje filie w Polsce i za granicą. Na terenie kraju znajdują się one w Białymstoku, Gdańsku, Gliwicach, Łajski, Małaszewiczach, Tychach, Warszawie, Zegrzu. Za granicą oddziały mieszczą się w Bremerhaven, Kaliningradzie, Koprze, Zaporozu i w Moskwie¹.

¹ materiały informacyjne w formie elektronicznej opublikowane na stronie www.adampolsa.com.pl, stan z dn. 10 września 2010 r.

2. Problemy optymalizacji podstawowych czynności transportowych

W literaturze przedmiotu w odniesieniu do łańcucha dostaw wyróżnia się trzy poziomy planowania, traktowane oddzielnie (rozłącznie)²:

- planowanie strategiczne – poziom ten donosi się to długoterminowego horyzontu czasowego (od 3 do 5 lat) i głównym problemem jest opracowanie i konfiguracja łańcucha dostaw; decyzje zarządcze dotyczą określenia liczby obiektów, ich geograficznej lokalizacji, charakterystyki obiektów i identyfikacji rynków zbytu;
- planowanie taktyczne – poziom posiada odniesienia, zarówno do horyzontu czasowego długo- jak i krótkookresowego i wyznacza zasady przepływów (głównie materiałowych) w łańcuchach dostaw; planowanie taktyczne koncentruje się na problemach zarządzania zapasami w ramach całego łańcucha dostaw;
- planowanie operacyjne, łączące potrzeby klientów z określonymi obiektami łańcucha dostaw (przeważnie poziomu dystrybucji, ale niekiedy również produkcji czy zaopatrzenia).

Operacje transportowe i zarządzanie nimi są odnoszone do poziomu planowania operacyjnego. Różni autorzy³ definiują szereg problemów i decyzji transportowych, wśród których można wymienić: wyznaczenie liczby pojazdów i określenie tras przewozowych, określenie kolejności obsługi klientów, wykorzystanie określonych rodzajów przewozów, czy specjalistycznych środków transportowych itp.

Przedmiotem optymalizacji, rozważanym w niniejszej pracy, będą procesy charakterystyczne dla specyficznej branży związanej z działalnością przedsiębiorstwa ADAMPOL S. A., tj. przewozem samochodów osobowych. Po analizie procesów w ramach operacji transportowych wydzielono dwie grupy procesów – główne, związane bezpośrednio z przewozem ładunków oraz pomocnicze, związane z operacjami załadunkowo-wyładunkowymi. Procesy główne są silnie zdeterminowane, zarówno przez warunki techniczne pojazdów, jak i akty prawne doty-

² Manzini R., Gamberini R., 2008. *Design, management and control of logistic distribution systems*. (w:) Kordic, Vedran (eds.), *Supply Chains: Theory and Applications*. International Journal of Advanced Robotic Systems, s. 263-290.

³ np. Balakrishnan A., Ward J. E., Wong R. T., 1987. *Integrated facility location and vehicle routing models: recent work and future prospects*. American Journal of Mathematical and Management Sciences 7, s. 35–36; czy Kleywegt A., Nori V. S., Savelsbergh M. W. P., 2002. *The stochastic inventory routing problem with direct deliveries*. Transportation Science 36, s. 94–118.

czące np. czasu pracy kierowców⁴. Procesy pomocnicze charakteryzują się większą swobodą decyzyjną i dlatego właśnie ta grupa została wybrana jako przedmiot optymalizacji.

3. Zasady organizacji operacji załadunkowo-wyładunkowych

W firmie ADAMPOL kierowcy są podzieleni na czteroosobowe zespoły, których skład należy uznać za ustabilizowany. Do każdego zespołu są przypisane 3 ciągniki siodłowe z autotransporterami. Polecenie dokonania operacji transportowych jest wydawane przez dyspozytora (organizatora) transportu. Obecnie przydział kierowców do pojazdów oraz zespołu kierowca-pojazd do określonego zadania przewozowego odbywa się w sposób intuicyjny (przypadkowy), co powoduje, iż decyzje przydziału nie są optymalne. W przyszłości należy pokusić się o próbę optymalizacji w skali całego przedsiębiorstwa. Liczbę środków transportu należy oszacować na 180 autotransporterów, co ukazuje skalę problemu i złożoność decyzji optymalizacyjnych.

Pojedyncza operacja przewozowa składa się z dwóch grup procesów – transportowych oraz załadunkowo-wyładunkowych. Grupę procesów administracyjnych (związanych z ewidencją, kontrolą i obiegiem dokumentów) można pominąć. Grupa procesów transportowych podlega w znacznym stopniu uregulowaniom wynikającym z przepisów dotyczących czasu pracy kierowców. Czas i kosztowność procesów transportowych jest uzależniony głównie od wyboru trasy. Wybór trasy następuje poprzez zastosowanie urządzeń GPS. Optymalizacja tych procesów poprzez podejmowanie decyzji o charakterze zarządczym jest więc utrudnione.

Jednym z najbardziej perspektywicznych obszarów optymalizacji wydają się decyzje dotyczące przydziału zestawu pojazd-kierowca do określonej operacji (trasy i placów załadunkowego i wyładunkowego). Wywiady z praktykami przeprowadzone w siedzibie firmy potwierdziły, że istnieje znaczne zróżnicowanie

⁴ regulacje dotyczące czasu pracy kierowców pojawiają się w szeregu aktach prawnych, wśród których można wymienić przepisy krajowe Ustawa o czasie pracy kierowców z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 92, poz. 879) z późn. zm., czy europejskie Rozporządzenie Rady EWG nr 3820/85 z 20.12.1985 r. w sprawie harmonizacji niektórych przepisów socjalnych odnoszących się do transportu drogowego (Dz. U. Wspólnot L 370 z 31.12.1985r.) i rozporządzenie (WE) nr 561/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie harmonizacji niektórych przepisów socjalnych odnoszących się do transportu drogowego (zmieniające rozporządzenie Rady (EWG) nr 3821/85 i (WE) 2135/98 w sprawie urządzeń rejestrujących stosowanych w transporcie drogowym, jak również uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 3820/85).

w czasach związanych z załadunkiem i wyładunkiem samochodów. W opinii praktyków, wynika to z cech osobowych kierowców. Dalsze wnioski opierają się na założeniu, że czas (a pośrednio również koszty) operacji załadunku i wyładunku jest uzależniony od decyzji o przydziale do tej operacji zespołu kierowca-pojazd. Przydział zespołu kierowca-pojazd jest uzależniony od decyzji dyspozytora, która ma charakter sterujący procesem. Opracowanie narzędzia wspomagającego podejmowanie tej decyzji prowadzi do optymalizacji kosztów tych operacji.

W celu efektywniejszego zarządzania flotą pojazdów, firma ADAMPOL wdrożyła system TRANSICS®. Składa się on z komputerów pokładowych TX-MAX i aplikacji TX-CONNECT⁵. Komputery pokładowe TX-MAX zostały zamontowane we wszystkich pojazdach przedsiębiorstwa. Łączą one system nawigacji satelitarnej GPS z terminalem łączności on-line. TX-MAX został wyposażony w szereg modułów, w tym TX-Driver Activity Management, umożliwiający zarządzanie czasem pracy kierowcy. System umożliwia wprowadzanie danych o aktualnie wykonywanej przez kierowcę czynności i przekazanie tych danych do zarządzającego pojazdami. Operacje załadunku i wyładunku są więc monitorowane, a system gromadzi dane o czasach poszczególnych operacji. Terminale są na stałe przypisane do pojazdów, identyfikacja kierowcy następuje poprzez klucz umieszczony w złączu USB terminala, a miejsca dokonania załadunku i wyładunku są monitorowane poprzez system GPS. Zintegrowane dane są przesyłane (w czasie rzeczywistym) do zarządzającego pojazdami. Zgromadzone dane mogą być następnie opracowane w formie zestawień czy analiz.

4. Optymalizacja czynności załadunkowych – przykład

Firma ADAMPOL S. A. udostępniła autorowi dane do analizy z okresu lipiec-wrzesień 2010 r. dotyczące jednego zespołu zadaniowego. Zespół ten składa się z trzech samochodów: T, W, P oraz czterech kierowców o inicjałach BK, MG, GR i GM. Z udostępniionych danych wybrano zbiór danych odnoszących się do jednego placu załadunkowego, położonego bezpośrednio przy fabryce samochodów. Operacje załadunkowe na tym placu mają charakter standardowy (załadunek 6 nowych samochodów), co umożliwia porównanie czasów załadunków realizowanych przez poszczególnych kierowców. Dane zostały zestawione w formie tabelarycznej i przedstawione w tabeli 1. Wartości te są wartościami średnimi z okresu od czerwca do września 2010 r. i zostały pobrane z zapisów w systemie Transics.

⁵ materiały informacyjne firmy Transics International NV opublikowane w formie elektronicznej na stronie www.transics.com, stan z dn. 10 października 2010 r.

W kilku przypadkach, ze względu na krótki okres obserwacji, brakuje danych – zostały one oznaczone w tabeli b/d.

Tabela 1. Średnie czasy operacji załadunkowych dla wybranego zespołu zadaniowego (w godzinach i minutach)

Pojazdy			
Kierowcy	T	W	P
BK	1:30	1:55	1:09
GM	1:59	1:44	1:59
AR	b/d	2:02	2:12
MG	b/d	1:05	1:54

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez firmę ADAMPOL S.A.

Czas operacji załadunkowych zmienia się w dość znacznych przedziałach: od 1 godziny 5 minut do 2 godzin 12 minut. Na podstawie zestawienia, możliwe jest sporządzenie listy rankingowej, porządkującej zespoły kierowca-pojazd według średnich czasów załadunków:

MG-W	1:05
BK-P	1:09
BK-T	1:30
GM-W	1:44
...	...

Lista rankingowa może być podstawą przydziału zespołu kierowca-pojazd do określonego zadania załadunkowego. Podobne zestawienia można sporządzić dla wszystkich zespołów wydzielonych w ramach przedsiębiorstwa, co pozwala na bardziej całościowe rozwiązania optymalizacji operacji załadunkowych. Opracowane narzędzie wspomaga podejmowanie decyzji na poziomie operacyjnym i optymalizuje czas operacji załadunkowych. Obniża to koszty tych operacji, a pośrednio całkowite koszty operacji transportowych. Narzędzie zastosowane jest w praktycznej działalności przedsiębiorstwa, gdyż charakteryzuje się prostotą i może być wdrożone nawet z użyciem prostych narzędzi informatycznych.

Podziękowania

Autor artykułu składa podziękowania firmie ADAMPOL S. A. za udostępnienie danych oraz pomoc w badaniach w ramach projektu „Wzmocnienie potencjału kadr nauki i biznesu poprzez transfer wiedzy w regionie”.

Piśmiennictwo

1. Manzini R., Gamberini R., 2008. *Design, management and control of logistic distribution systems*. (w:) Kordic, Vedran (Ed.), *Supply Chains: Theory and Applications*. International Journal of Advanced Robotic Systems, s. 263-290.
2. Balakrishnan A., Ward J. E., Wong R. T., 1987. *Integrated facility location and vehicle routing models: recent work and future prospects*. American Journal of Mathematical and Management Sciences 7, s. 35–36.
3. Kleywegt A., Nori V. S., Savelsbergh M. W. P., 2002. *The stochastic inventory routing problem with direct deliveries*. Transportation Science 36, s. 94–118.