



Adam Mytlewski

Uniwersytet Gdański
Wydział Ekonomiczny
Katedra Ekonomiki i Funkcjonowania
Przedsiębiorstw Transportowych
ekoamy@ug.edu.pl

Michał Suchanek

Uniwersytet Gdański
Wydział Ekonomiczny
Katedra Ekonomiki i Funkcjonowania
Przedsiębiorstw Transportowych
ekomsu@ug.edu.pl

RACJONALIZACJA PRZYDZIAŁU ŁADUNKÓW W PRZEWOZACH WAHADŁOWYCH LH (*LINE HAUL*) PRZEDSIĘBIORSTWA KURIERSKIEGO

Streszczenie: Kluczową częścią systemu logistycznego przedsiębiorstw kurierskich są przewozy liniowe (LH) o charakterze wahadłowym. Jednocześnie postulat minimalizacji kosztów działalności wymusza na przedsiębiorstwach sterowanie kluczowym dla nich parametrem, jakim jest koszt jednostkowy przewozu paczki głównie poprzez sterowanie pracą przewozową. Z perspektywy optymalizacji w bieżących warunkach rynkowych działalności procesów LH, inicjuje to szereg problemów decyzyjnych, zarówno w warstwie strategicznej, jak i operacyjnej. W praktyce, ze względu na czynniki ograniczające, możliwe jest wdrożenie tylko części rozwiązań optymalizacyjnych, co w ujęciu systemowym umożliwić może racjonalizację działalności przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: przewozy *line haul*, przydział ładunków, przedsiębiorstwo kurierskie.

JEL Classification: M20.

Wprowadzenie

Współczesne przedsiębiorstwa transportowe powinny charakteryzować się dużą konkurencyjnością i elastycznością, co wymaga ustawicznego dostosowywania potencjału oraz organizacji do zmiennego otoczenia. Warunkiem sukcesu jest monitoring i analiza wielu strumieni informacji z rynku, od klientów, konkurencji i z wnętrza przedsiębiorstwa. Na podstawie zaprezentowanego zbioru informacji podejmowane powinny być decyzje, które mają być zorientowane na osiągnięcie podstawowego celu na rynkach silnie konkurencyjnych, tj. minimali-

zacji kosztu jednostkowego przedsiębiorstwa poprzez intensyfikację produkcji. Taka sytuacja ma miejsce na rynku przewozów kurierskich w Polsce.

1. Przedsiębiorstwa kurierskie – rynek i specyfika funkcjonowania

Jednym z typów przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku usług przewozowych są przedsiębiorstwa kurierskie. Swoim klientom oferują usługi o szczególnych parametrach jakościowych, np. szybkości doręczenia, informacji on-line o przesyłce, usługi doręczenia gwarantowanego na daną godzinę czy dzień. Klienci usług kurierskich wymagają bowiem kompleksowego podejścia operatora zarówno w przekroju obszaru, terytorium działania (Polski, Europy, świata), lecz również oczekują szerokiej kompleksowości usług i holistycznego podejścia, do takich aktywności jak: magazynowanie, konfekcjonowanie, gwarantowane dostawy w kraju i na świecie, skuteczne dotarcie do odbiorcy biznesowego i prywatnego.

Definicja usługi kurierskiej funkcjonowała w systemie polskiego prawa w nieobowiązującej już ustawie o łączności z 1990 r. [Ustawa o łączności]. Została tam określona usługa niemająca charakteru powszechnego, polegająca na zarobkowym przyspieszonym przewozie i doręczeniu w gwarantowanym terminie przesyłek [Marcysiak, Pieniak-Lendzion, Lendzion, 2013, s. 30]. Obecnie, w zależności od zawartości przesyłki, przewóz i wykonanie usługi podlega różnym regulacjom prawnym. W przypadku gdy przesyłka zawiera korespondencję podlega umowie na świadczenie usługi pocztowej, w pozostałych zaś przypadkach nadawca staje się stroną umowy przewozowej.

Prawo do świadczenia usług kurierskich obecnie posiada kilkaset podmiotów na rynku polskim [*Polski Rynek Pocztowy...*, 2015]. Pomimo występowania tak dużej ilości podmiotów, strukturę rynku można określić jako oligopolistyczną¹.

Rynek przesyłek KEP (kurierskich, ekspresowych i paczkowych) w Polsce w roku 2015 r. wzrósł o 10%, osiągając wartość 4,5 mld zł. PwC oszacował także, że w latach 2016-2018 wzrost będzie kontynuowany na poziomie 12% r/r, a wartość rynku osiągnie 6,4 mld złotych w 2018 r., co oznacza ok. 440 mln paczek (w 2015 r. było ich 313 mln) [*Perspektywy wzrostu...*, 2016].

¹ Lata 2000-2015 to czas konsolidacji rynku kurierskiego. Koncerny międzynarodowe łączyły się z polskimi największymi firmami. Najbardziej znane mariaże na rynku polskim to połączenie Servisco z DHL w 2003 r. oraz Messenger Service Stolica z UPS w 2005 r. Masterlink Ekspres.

Tak silne, systematyczne wzrosty wolumenów rodzić będą rozmaite problemy natury zarządczej [Rydzykowski, 2011, s. 109-110] związane z przepustowością infrastruktury, wykorzystaniem ładowności pojazdów, wykorzystaniem przebiegu i w konsekwencji kosztami operacyjnymi.

Analizując rynek kurierski w Polsce, trzeba także zdefiniować zmianę w strukturze segmentowej klientów, a właściwie odbiorców przesyłek. Jeszcze dziesięć lat temu główny kierunek rozwoju skupiał się na kliencie biznesowym. W 2015 r. segment B2B stanowił 55% przychodu oraz 45% wolumenu całego rynku KEP (w 2011 r. wskaźniki te były na poziomie odpowiednio 60% i 54%). Z kolei segment B2C stanowi obecnie 35% przychodu oraz 46% wolumenu tego rynku (w 2011 r. odpowiednio 28% i 37%). Ostatni segment, C2X (przesyłki nadane przez osoby prywatne) w 2015 r. stanowił 10% przychodów i 8% wolumenu rynku KEP w Polsce (w 2011 r. odpowiednio 12% i 9%) [*Perspektywy wzrostu...*, 2016].

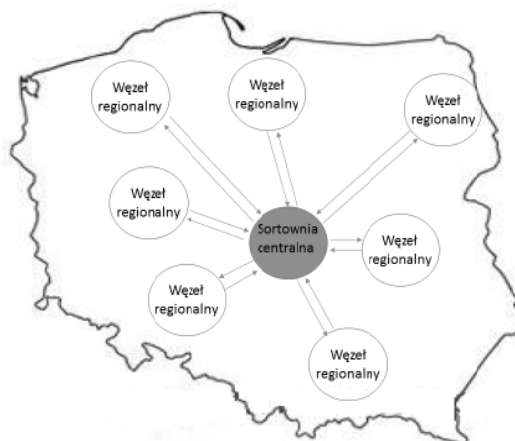
Ostatnie lata to nowe podejście klienta jako nadawcy i odbiorcy paczki. Intensywny rozwój internetu, handlu w sieci i rynku e-commerce spowodował, że główne wzrosty sprzedaży i możliwości rozwoju są upatrywane na rynku B2C oraz C2C. Tendencja ta rodzi również konsekwencje związane z większą dywersyfikacją destynacji oraz większym rozproszeniem struktury ładunków.

2. Ekonomia przewozów wahadłowych (liniowych) w przewozach kurierskich

Jednym z typowych rozwiązań transportowych w firmach kurierskich jest system LH (ang. *line haul*), który jest głównym krwioobiegami firmy kurierskiej opartej na transporcie liniowym. Jest to system połączeń wahadłowych między oddziałami firmy kurierskiej a jej sortownią (lub sortowniami) centralną. Dzięki takiemu rozwiązaniu paczka nadana w dowolnym miejscu kraju już następnego dnia znajduje się u kuriera, który doręczy ją odbiorcy [Kostrzewa, 2016]. Na system składają się:

- węzły w sieci, którą tworzą regionalne punkty nadawcze i odbiorcze oraz sortownia centralna,
- krawędzie/linie w sieci, które tworzą swoisty system, umożliwiający z wykorzystaniem punktu centralnego (sortowni) przemieszczenie paczki między dwoma dowolnymi oddziałami w kraju – niezależnie od ich lokalizacji, bezpośredniej odległości między nimi i jednocześnie przy założeniu optymalnego wykorzystania pojazdów. Liczba sortowni może być większa niż 1.

Na rysunku 1 przedstawiono ideowy schemat funkcjonowania transportu liniowego.



Rys. 1. Schemat ideowy systemu połączeń wahadłowych LH

Funkcjonowanie systemu transportu liniowego związane jest z wykonywaniem pewnych codziennych cykli i odpowiadających im aktywnościom transportowym [Wasiak, Jacyna-Gołda, 2016, s. 56-75]. Do cykli tych zaliczyć można:

1. Konsolidację przesyłek polegającą na grupowaniu przesyłek do nadania w punktach regionalnych; parametrem procesu transportowego jest tu: czas postoju (T_o) oraz czas naładunku (T_n), Q_{ra} – liczba paczek w węźle regionalnym, x_a – liczba pojazdów dostępnych w regionie w cyklu.
2. Przewóz pojazdami do sortowni centralnej; załadowywany w węźle regionalnym tabor wykonuje przewóz bezpośrednio do sortowni centralnej. Parametry transportowe opisujące fazę to: przebieg ładowny ($K_{\lambda a}$), liczba przesyłek wychodzących z regionu, x_r – liczba pojazdów realizujących przewóz, Q_{rb} czas jazdy (T_{ja}), praca przewozowa (P_a)².
3. Sortowanie przesyłek w sortowni centralnej według kierunków przeznaczenia. Zazwyczaj czynności te odbywają się nocą. W tym czasie tabor jest nieaktywny w pomiędzy rozładunkiem a ponownym naładunkiem. Parametry procesu przewozowego to: czas wyładunku (T_w) i naładunku (T_{nw}), x – liczba całkowita pojazdów w sortowni.

² W działalności kurierskiej sugerowaną jednostką jest paczkokilometr, mimo że typową miarą pracy transportu jest tonokilometr. Wynika to z tego, że mimo różnorodności paczek występuje coraz większa ich standaryzacja i segmentacja, a przesyłka jest jednostką miary w tych podmiotach.

4. Transport powrotny. Załadowane ciężarówki wracają do oddziałów regionalnych z przesyłkami do dostarczenia w regionie. Parametry procesu przewozowego to: przebieg (K_{lb}), czas jazdy (T_{jb}), praca przewozowa (P_b), x_b – liczba pojazdów realizujących procesy powrotne.
5. Wyładunek przesyłek w węźle regionalnym skutkującym dla transportu liniowego czasem postoju pod wyładunkiem T_w i liczbą pojazdów X_b .

Należy zwrócić uwagę na to, że zidentyfikowane fazy oraz odpowiadające im parametry transportowe poddane są ekonomizacji zorientowanej na minimalizację kosztu jednostkowego (C_j) systemu LH na paczkę, przy zachowaniu ograniczenia tzw. okienka czasowego równego 24 godzinom pomiędzy nadaniem a dostarczeniem. Prezentację podstawowego celu ekonomicznego zapisać można jako:

$$C_j = C_t/P_p \rightarrow \min$$

gdzie:

C_c – koszt całkowity systemu,

P_p – praca przewozowa wykonana przez system LH.

Osiągnięcie tego założenia w największym stopniu determinowane będzie współczynnikiem wypełnienia pojazdów (wykorzystania ładowności/przestrzeni) ze względu na to, że odległości w systemie są zdefiniowane ($K_{la} + K_{lb} = \text{const.}$ pod warunkiem niezmięnionej liczby pojazdów). Tu możliwe są rozwiązania w zakresie organizacji transportu wspomagane metodami matematycznymi, np. teorią przydziału.

Drugim kryterium racjonalizacji jest w systemach LH kryterium czasu. W ramach tego kryterium pojawia się tendencja do zachowania cyklu 24h poprzez minimalizację czasu przejazdu T_j oraz skracanie T_n i T_w . Stąd w systemie zdarzają się też przewozy łączone, np. do obsługi dwóch mniejszych miast leżących na tej samej trasie czy dedykowane rozwiązania dla największych nadawców.

Największe węzły regionalne organizują nawet do dziesięciu kursów dziennie, zabierając paczki nadane przez klientów z danego rejonu. Nowoczesne sortownie są w stanie sortować nawet po kilkadziesiąt tysięcy paczek na godzinę.

3. Problem racjonalizacji przewozów wahadłowych w sieci połączeń kurierskich – czynniki ograniczające i wyzwania zarządcze

Dla systemów transportowych opierających się o przewozy wahadłowe LH wyróżnia się szereg decyzji strategicznych i operacyjnych, które wymagają racjonalizacji [Zapfel, Wasner, 2002, s. 209]:

- decyzje strategiczne zawierają w szczególności: wybór odpowiednich lokalizacji dla infrastruktury punktowej w sieci (liczba oraz rozmieszczenie hubów i oddziałów), przydział klientów do odpowiednich oddziałów nadawczych oraz odbiorczych, ustalenie tras i środków transportowych wykorzystywanych w ramach przewozów LH,
- decyzje operacyjne, podejmowane na podstawie rezultatów decyzji strategicznych, do których zalicza się: dzienny przydział środków transportowych do LH, planowanie odbioru/dowozu paczek do klientów przez poszczególne oddziały, a także przydział poszczególnych paczek do środków transportowych w celu optymalizacji ich wykorzystania.

Istnieją opracowane narzędzia pozwalające na optymalizację decyzji strategicznych dotyczących lokalizacji infrastruktury punktowej wraz z ustaleniem tras i wyborem środków transportowych. Wykorzystuje się w tym celu programowanie kwadratowe, które jednak posiada ograniczenie, polegające na wykładniczym wzroście liczby możliwych połączeń lokalizacji, a w konsekwencji ograniczone jest do relatywnie małych problemów, w których liczba lokalizacji nie przekracza kilkunastu [O’Kelly, Morton, 1994, s. 37-39].

Ograniczenie to powoduje, że z reguły dokonuje się dekompozycji tego problemu do dwóch zagadnień: lokalizacji hubów *sensu stricto*, a następnie optymalizacji dróg, co jednak nawet w przypadku znalezienia optymalnych rozwiązań dla obu problemów, skutkować może suboptymalnym rozwiązaniem finalnym [Campbell, 1994, s. 402-404]. Dodatkowym utrudnieniem, przesądzającym często o niemożliwości znalezienia rozwiązania optymalnego jest to, że przedsiębiorstwa kurierskie wykonujące przewozy LH często w praktyce korzystają z infrastruktury przejętej od innych przedsiębiorstw w drodze fuzji bądź przejęć [Romański, 2003, s. 100]. Dodatkowym czynnikiem zmian determinującym konieczność raczej ciągłej racjonalizacji, aniżeli optymalizacji jest zmieniająca się infrastruktura liniowa transportu, zwłaszcza w krajach rozwijających się [Meng, Yang, 2002, s. 28-31].

Rezultaty podjętych decyzji strategicznych odnośnie do infrastruktury liniowej oraz punktowej, wykorzystywanej w sieci połączeń kurierskich, stają się w konsekwencji warunkami brzegowymi, determinującymi bieżące podejmowanie decyzji o charakterze operacyjnym. Konieczne staje się opracowanie planu przewozów ładunków zarówno na poziomie systemowym, w ramach całej istniejącej sieci połączeń, jak i przydział ładunków do środków transportowych, a następnie przydział środków transportowych do tras przy jednoczesnym uwzględnieniu dynamicznie zmieniających się czynników związanych z opóźnieniami w przewozie, a także napływającymi zgłoszeniami [Hesse, 2002,

s. 216]. Wymusza to na przedsiębiorstwach na poziomie zarządczym opracowanie i wdrożenie systemu informacyjnego pozwalającego w sposób zintegrowany śledzić ruch przesyłek oraz wykorzystanie przepustowości zarówno sieci, jak i poszczególnych środków transportowych poprzez monitorowanie ruchu przesyłek w trakcie dojazdów oraz podczas przeładunku w hubie i oddziałach [Bowersox, Closs, Cooper, 2002, s. 253].

W literaturze przedmiotu opisano szereg problemów związanych z bieżącym podejmowaniem decyzji na poziomie operacyjnym, w szczególności dotyczących realokacji części środków transportowych [Correia, Nickel, Saldanha-da-Gama, 2011, s. 4843] czy połączeń między przewozami LH a przewozami dojazdowymi [Wasner, Zapfel, 2004, s. 407]. Problemem istniejących rozwiązań jest to, że ze względu na sformułowanie jako problemy wariantów programowania matematycznego i iteracyjną metodę ich rozwiązywania są to problemy NP-trudne, których czasy rozwiązywania przy bieżących mocach obliczeniowych komputerów znacznie przekraczają wartości umożliwiające ich wykorzystanie w praktyce podejmowania decyzji w przedsiębiorstwach o sieciach transportowych, składających się z kilkudziesięciu punktów pośrednich [Ene, Ozturk, 2012, s. 788-790]. Na przykład, pełne analityczne rozwiązanie zagadnienia dotyczącego wykorzystania i przydziału środków transportowych do realizacji tras w sieci składającej się z 50 punktów pośrednich, generowane jest w czasie kilkudziesięciu godzin [Koc i in., 2016, s. 634].

W praktyce na poziomie operacyjnym, wyzwaniem zarządczym również staje się dekompozycja problemu do szybko rozwiązywalnych zagadnień optymalizacyjnych, co pozwala na racjonalizację funkcjonowania sieci. Przy założeniu, że jednym z warunków brzegowych jest możliwie całkowite wypełnienie środków transportowych ładunkami, jednym z najistotniejszych problemów, którego rozwiązanie możliwe jest do wdrożenia staje się problem przydziału środków transportowych do realizacji poszczególnych zadań przewozowych.

Problem przydziału ładunku jest, z punktu widzenia matematycznego, uszczegółowieniem klasycznego problemu Hitchcocka na sytuację, w której poszczególne punkty odbioru i dostawy mają wartości jednostkowe. Rozwiązanie problemu powinno doprowadzić do minimalizacji kosztów wykonania wszystkich zadań transportowych. Problem formułuje się w praktyce jako:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

gdzie:

c – koszt jednostkowy przewozu ładunku,

x – ilość przydzielonych środków transportu,

przy czym:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

oraz

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Do rozwiązywania problemów tej klasy wykorzystać można uproszczoną wersję algorytmu transportowego, jaką jest tzw. algorytm węgierski, w którym niezbędne staje się opracowanie macierzy kosztów jednostkowych $C = [c_{ij}]$ [Mills-Tettey, Stentz, Dias, 2007, s. 6-8]. W ramach algorytmu kolejno wykonuje się następujące kroki:

- przekształcenie macierzy kosztów tak, aby w każdym wierszu i w każdej kolumnie występowało przynajmniej jedno zero,
- w przekształconej macierzy wszystkie wiersze i kolumny zawierające zera jak najmniejszą ilością linii,
- ustalić rozwiązanie optymalne w ten sposób, że w macierzy x jedynki znajdują się w tych miejscach, w których macierzy kosztów występuje zero, przy czym w każdym wierszu i każdej kolumnie może się znajdować maksymalnie jedna jedynka,
- jeśli ilość skreśleń jest mniejsza niż rozmiar macierzy, w aktualnej postaci macierzy należy znaleźć najmniejszy nieskreślony element i odjąć go od elementów nieskreślonych, dodać do elementów podwójnie skreślonych, a elementy skreślone pojedynczo zostawić bez zmian, po czym powtórzyć algorytm od początku.

Warto zauważyć, że nawet przy istotnej dekompozycji problemów, do postaci umożliwiających bieżącą racjonalizację procesów w przedsiębiorstwach, warunkiem *sine qua non* ich rozwiązywania i w konsekwencji istotnym wyzwaniem zarządczym staje się wprowadzenie adekwatnego oraz wystarczającego systemu monitoringu, w szczególności w zakresie umożliwiającym kalkulację i sterowanie kosztem jednostkowym, w tym w procesach LH.

Podsumowanie

Przedstawione rozważania mają charakter aplikacyjny do praktyki gospodarczej przedsiębiorstw kurierskich. Postulat ekonomizacji procesów w warunkach dynamicznie wzrastających wolumenów przesyłek staje się istotnym warunkiem sukcesu tych przedsiębiorstw. Zdolność wytwórcza transportu

liniowego jako podstawowego elementu systemu kurierskiego może być osiągnięta przez poprawę organizatorki lub przez inwestycje. Ze względu na nakłady zdecydowanie pierwszorzędym działaniem staje się optymalizacja matematyczna procesów transportowych. W wyniku zastosowania powszechnie znanych modeli teoretycznych możliwe jest podniesienie efektywności gospodarowania taborem, infrastrukturą i zasobami ludzkimi.

Literatura

- Bowersox D.J., Closs D.J., Cooper M.B. (2002), *Supply Chain Logistics Management*, McGraw Hill, New York.
- Campbell J.F. (1994), *Integer Programming Formulations of Discrete Hub Location Problems*, "European Journal of Operational Research", Vol. 72, Iss. 2, s. 387-405.
- Correia I., Nickel S., Saldanha-da-Gama F. (2011), *Hub and Spoke Network Design with Single Assignment, Capacity Decisions and Balancing Requirements*, "Applied Mathematical Modelling", Vol. 35, s. 4841-4851.
- Ene S., Ozturk N. (2012), *Storage Location Assignment and Order Picking Optimization in the Automotive Industry*, "International Journal of Advanced Manufacturing Technology", Vol. 60, Iss. 2, s. 787-797.
- Hesse M. (2002), *Shipping News: The Implications of Electronic Commerce for Logistics and Freight Transport*, "Resources, Conservation and Recycling", Vol. 36, Iss. 3, s. 211-240.
- Koç C., Bektaş T., Jabali O., Laporte G. (2016), *A Comparison of Three Idling Options in Long-Haul Truck Scheduling*, "Transport Research Part B: Methodological", Vol. 93, s. 631-647.
- Kostrzewa K. (2016), *Sortownia centralna i transport liniowy*, <http://www.kurierem.pl/porady-LH-transport-liniowy-29.html> (dostęp: 25.10.2016).
- Marcysiak A., Pieniak-Lendzion K., Lendzion M. (2013), *Usługi kurierskie na rynku usług logistycznych w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach”, nr 96, s. 29-38.
- Meng Q., Yang Y. (2002), *Benefit Distribution and Equity in Road Network Design*, "Transport Research Part B: Methodological", Vol. 36, Iss. 1, s. 19-35.
- Mills-Tettey G.A., Stentz A., Dias M.B. (2007), *The Dynamic Hungarian Algorithm for the Assignment Problem with Changing Costs*, Robotics Institute, Pennsylvania.
- O'Kelly M., Miller H. (1994), *The Hub Network Design Problem: A Review and Synthesis*, "Journal of Transport Geography", Vol. 2, Iss. 1, s. 31-40.
- Perspektywy wzrostu rynku przesyłek kurierskich, ekspresowych i paczkowych (KEP) w Polsce do 2018 roku* (2016), <http://www.pwc.pl/pl/media/2016/polski-rynek-przesyłek-kep-nadal-z-dwucyfrowym-wzrostem.html> (dostęp: 25.10.2016).

- Polski rynek pocztowy – moment przełomu. Perspektywy wzrostu i kluczowi gracze* (2015), Instytut Poczty, Warszawa, http://instytutpoczty.pl/files/raport_II_Instytut_Poczty_02_04_15.pdf (dostęp: 25.10.2016).
- Romański W. (2003), *Wszechobecny DHL*, "Businessman Magazine", nr 3, s. 100-101.
- Rydzkowski W. (red.) (2011), *Usługi logistyczne. Teoria i praktyka*, ILiM, Poznań.
- Ustawa z dnia 23 listopada 1990 r. o łączności. Dz.U. z 1995 r., nr 117, poz. 564 ze zm.
- Wasiak M., Jacyna-Gołda I. (2016), *Transport drogowy w łańcuchach dostaw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Wasner M., Zapfel G. (2004), *An Integrated Multi-Depot Hub-Location Vehicle Routing Model for Network Planning of Parcel Service*, "International Journal of Production Economics", Vol. 90, Iss. 1, s. 403-419.
- Zapfel G., Wasner M. (2002), *Planning and Optimization of Hub-And-Spoke Transportation Networks of Cooperative Third Party Logistics Providers*, "International Journal of Production Economics", Vol. 78, Iss. 2, s. 207-220.

RATIONALIZATION OF THE PARCEL ASSIGNMENT IN THE LINE HAUL TRANSFERS OF COURIER ENTERPRISES

Summary: Parcel companies base their economic activity mostly on the line haul transfers. At the same time, due to the fact that they want to minimize the costs of their activity they have to control the crucial parameter, that is the unitary cost of parcel transport. From the optimization point of view, in the current market conditions of the LH processes it leads to a number of decision problems, both in the strategic and in the operational tier. In practice, due to various restrictions, it is possible only to introduce some of the optimization solutions, which, in the systematic approach, allows the enterprises to rationalize their activity.

Keywords: line haul transfers, parcel assignment, parcel companies.