

ZESZYTY NAUKOWE

**Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie**

**EKONOMIKA
i ORGANIZACJA
LOGISTYKI**

1 (3) 2016



**Wydawnictwo SGGW
Warszawa 2016**

RADA NAUKOWA

Bogdan Klepacki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (przewodniczący)
Theodore R. Alter, Pennsylvania State University, USA, **Georgij Cherevko**, Lviv State Agrarian University, Ukraina; **James W. Dunn**, Pennsylvania State University, USA, **Wojciech Florkowski**, University of Georgia, USA; **Elena Horska**, Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja; **Marianna Jacyna**, Politechnika Warszawska; **Qi Jun Jiang**, Shanghai Ocean University, Chińska Republika Ludowa; **Stanisław Krzyżaniak**, Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu; **Siergiej Kvasha**, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraina; **Radim Lenort**, Technical University of Ostrava, Republika Czeska; **Iwo Nowak**, redaktor naczelny czasopisma „Logistyka”; **Olena Slavkova**, Sumy State University, Ukraina; **Bojan Rosi**, University of Maribor, Słowenia; **Henryk Runowski**, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; **Elżbieta Szymańska**, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

KOMITET REDAKCYJNY

Elżbieta Szymańska (redaktor naczelna)

Aneta Beldycka-Bórawska (redaktor języka angielskiego); **Joanna Baran** (redaktor tematyczny – magazynowanie); **Aleksandra Górecka** (redaktor tematyczny – infrastruktura); **Sebastian Jarzębowski** (redaktor tematyczny – łańcuchy dostaw); **Joanna Landmesser** (redaktor statystyczny); **Tomasz Rokicki** (redaktor tematyczny – transport i spedycja); **Andrzej Wojciechowski** (redaktor tematyczny – systemy logistyczne); **Marcin Wysokiński** (redaktor tematyczny – materiały niebezpieczne i BHP)

Maria Zych-Lewandowska (sekretarz)

strona www: ciol.wne.sggw.pl

Projekt okładki – Maria Zych-Lewandowska
Redaktor techniczny – Violetta Kaska

ISSN 2450-8055

Wydawnictwo SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel. 22 593 55 20 (-22, -25 – sprzedaż), fax 22 593 55 21
e-mail: wydawnictwo@sggw.pl
www.wydawnictwosggw.pl

Druk: POLIMAX s.c., ul. Nowoursynowska 161 L, 02-787 Warszawa

Spis treści

Contents

Joanna Baran, Marta Karlewska

Teoretyczne aspekty logistycznego systemu gospodarki odpadami Theoretical aspects of logistics waste management system	5
---	---

Georgiy Cherevko, Volodymyr Kolodiichuk

The potential of maritime transport in logistics of Ukrainian grain export Potencjał transportu morskiego w logistyce eksportu ukraińskiego ziarna	19
---	----

Małgorzata Głodek, Elżbieta Jadwiga Szymańska

Gospodarka odpadami medycznymi w Polsce Medical waste management in Poland	31
---	----

Agata Jankowska, Monika Łukasiak

Analiza ofert sprzedaży internetowej produktów FMC w wybranych sklepach The analysis of online sale offers of FMCG in selected stores	41
--	----

Bogdan Klepacki, Marta Wyszynska

Korzyści ze stosowania technologii RFID w bibliotece szkoły wyższej Benefits from applying the RFID technology at the library of the higher education institution	49
---	----

Tomasz Stanisław Podciborski

Metoda oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych A Method for Evaluating of Tram Stop Design and Management	61
--	----

Adam Wieczorek

Modernizacja taboru a koszty transportowe – studium przypadku przedsiębiorstwa Agrowit Modernization of rolling stock and transport costs – case study of Agrowit enterprise	71
---	----

Marcin Wysokiński, Katarzyna Lengiewicz

Jakość logistycznej obsługi klienta w firmie Poczta Polska S.A. w opinii klientów The quality of logistics customer service in the company Poczta Polska S.A. in the opinion of customers	81
---	----

Lesia V. Zaburanna, Tetiana I. Balanovska, Olga P. Gogulya

The mechanism of enterprise logistics system Mechanizm systemu logistycznego w przedsiębiorstwie	97
---	----

Maria Zych-Lewandowska, Patryk Wilczewski

Wpływ inwestycji taborowych na podaż miejsc oraz wybrane cechy jakościowe systemu transportowego w Warszawie

The impact of fleet investments on the passenger carrying capacity and selected quality traits of the Warsaw transport system 111

Joanna Baran, Marta Karlewska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Teoretyczne aspekty logistycznego systemu gospodarki odpadami

Theoretical aspects of logistics waste management system

Synopsis. Celem artykułu było scharakteryzowanie logistycznego systemu gospodarki odpadami. W pierwszym etapie bazując na literaturze przeprowadzono dyskusję w zakresie definicji „reverse logistics”. Następnie omówiono poszczególne elementy systemu gospodarki odpadami obejmujące: zbiorę, przeładunek, transport oraz zagospodarowanie odpadów. Wybrane zagadnienia teoretyczne zilustrowano danymi empirycznymi z terenu gminy Dęblin.

Słowa kluczowe: logistyka zwrotna, gospodarka odpadami.

Abstract. The article describes the logistics system of waste management. In the first stage, based on the literature were presented different definitions of reverse logistics. Then the elements of the waste management system, including: collection, handling, transport and waste management were described. Selected issues supported by empirical data from the community Deblin were presented.

Key words: reverse logistics, waste management.

Wprowadzenie

Procesom produkcyjnym i konsumpcyjnym nieodłącznie towarzyszy powstawanie odpadów. Wielkość i charakter wytwarzanych odpadów zależą głównie od stylu życia (poziomu konsumpcji), rozwoju gospodarczego, dostępności surowców, technologii produkcji, świadomości ekologicznej i obowiązującego prawodawstwa. W 2014 roku przeciętny Polak wyprodukował 268 kg odpadów, z kolei średnia ilość odpadów komunalnych przypadających na jednego mieszkańca UE w 2013 roku wyniosła 481 kg. W krajach o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego kładzie się szczególny nacisk na właściwe postępowanie z odpadami. Odpady mogą bowiem nadal zachowywać określone cechy użytkowe i mogą być wykorzystane do wytwarzania nowych wyrobów, surowców bądź energii, co pozwala zmniejszyć obciążenie środowiska naturalnego.

Unia Europejska wspierająca zrównoważony rozwój podejmuje działania mające na celu ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów, wielokrotne wykorzystywanie produktów oraz propagowanie wśród społeczeństwa selektywnej zbiórki i recyklingu. W związku z tym zobowiązuje kraje członkowskie do implementowania dyrektyw z zakresu gospodarki odpadami. W latach 2010–2013 w Polsce wprowadzono wiele

zmian w krajowym ustawodawstwie, które miały dostosować przepisy do zaleceń UE oraz umożliwić osiągnięcie wymaganych poziomów odzysku surowców wtórnych.

Przedmiotem zainteresowania praktyków jak i teoretyków coraz częściej staje się zatem ekonomiczny, ekologiczny i społecznie uzasadniony system zagospodarowania odpadów i postępowania z nimi. Celem tego systemu powinno być utrzymanie czystości i porządku, ochrona środowiska naturalnego, oszczędne gospodarowanie surowcami i zasobami naturalnymi. Do realizacji tych założeń konieczne jest zbudowanie odpowiedniej infrastruktury do bezpiecznego zbierania, segregacji, transportu, wykorzystywania i unieszkodliwiania odpadów. Z kolei sprawne funkcjonowanie gospodarki odpadami wymaga systemowego podejścia w ramach procesów gromadzenia, wywozu, dystrybucji i składowania odpadów zarówno w skali mikro (przedsiębiorstwo), mezo (miasto, gmina), jak i makro (łańcuchy dostaw, region, kraj).

Cel i metody badań

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie w ramach koncepcji „reverse logistics” poszczególnych etapów logistycznego systemu gospodarki odpadami, tj. sposobów zbiórki, przeładunku, transportu i zagospodarowania odpadów.

Zastosowane metody gromadzenia danych to metoda studium literatury oraz metoda kwestionariusza – ankiety. Artykuł ma charakter przeglądowy, ale wybrane zagadnienia teoretyczne zostały zilustrowane materiałem pierwotnym dotyczącym gospodarki odpadami w gminie Dęblin. Badania ankietowe przeprowadzono drogą elektroniczną w 2014 roku w gminie Dęblin. Ankietę skierowano do 200 mieszkańców gminy Dęblin, otrzymano zwrot od 115 respondentów. Pozostałe dane na temat gospodarki odpadami w gminie Dęblin pozyskano z Urzędu Miasta Dęblin.

Logistyka zwrotna a system gospodarki odpadami

Rosnące zainteresowanie działaniami proekologicznymi oraz koncepcją zrównoważonego rozwoju wpisuje się w koncepcję „reverse logistics” traktowaną jako instrument, który wspiera rozwiązywanie problemów środowiska [Sadowski 2008]. W polskiej literaturze brak jednoznacznego tłumaczenia wyrażenia „reverse logistics” używa się zamiennie takich pojęć jak: logistyka zwrotna, logistyka odzysku, odwrotna, odpadów czy rzadziej recykulacji i utylizacji.

Według A. Sadowskiego, logistyka zwrotna jest dziedziną, która zajmuje się badaniem prawidłowości związanych z przepływami dóbr o zakończonym cyklu życia. Logistyka zwrotna może być traktowana, jako forma usuwania odpadów. Działania te bazują na uzupełniających się wzajemnie przesłankach ekologicznych i ekonomicznych [Sadowski 2006].

Z kolei J. Bendkowski oraz M. Wengierek logistykę zwrotną określili, jako „zastosowanie koncepcji logistyki w odniesieniu do pozostałości, aby w ten sposób spowodować ekonomicznie i ekologicznie skuteczny przepływ pozostałości, przy jednoczesnej transformacji przestrzenno-czasowej, włącznie ze zmianą ilości i gatunków” [Bendkowski i Wengierek 2002]. Inne podejście zostało zaprezentowane przez E. Gołębską, według której

logistyka w sferze utylizacji odpadów obejmuje tworzenie łańcuchów logistycznych, które łączą miejsca powstawania z punktami utylizacji odpadów. W przepływie tym należy uwzględnić czynności: segregowania, przemieszczania, przetwarzania, składowania odpadów oraz udostępniania surowców do wtórnego wykorzystania [Gołemska 1999].

Z kolei K. Michniewska poddaje w wątpliwość tłumaczenie angielskiego zwrotu „reverse logistics”, jako logistyki zwrotnej twierdząc, że zaproponowane przez autorów literatury branżowej definicje nie w pełni ukazują wszystkie aspekty i zadania postawione przed koncepcją „reverse logistics” [Michniewska 2006]. Według jej opinii słusznym tłumaczeniem terminu „reverse logistics” jest logistyka odwrotna. K. Michniewska, za publikacjami zagranicznych naukowców [Rogers i Tibben-Lembke 1998] proponuje zatem następującą definicję logistyki odwrotnej: „proces planowania, implementacji i kontrolowania skutecznego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, półproduktów i produktów gotowych wraz z powiązaną informacją od miejsca konsumpcji do miejsca pochodzenia w celu odzyskania wartości bądź właściwego zagospodarowania” [Michniewska 2013].

Autorzy publikacji „Reuse and Recycling - Reverse Logistics Opportunities” ujęli logistykę odwrotną, jako zarządzanie umiejętnościami i działaniami, które są zaangażowane do recyklingu oraz zarządzania i dysponowania odpadami opakowaniowymi, jak również materiałem ubocznym powstałym podczas procesu produkcji. Logistyka odwrotna swoim zakresem obejmuje dystrybucję odwrotną, która odpowiada za przepływ dóbr materialnych oraz informacji w kierunku przeciwnym do łańcucha dostaw [Berg i in. 1993].

Według Jacka Szołtyśka, można z kolei przyjąć, że głównym celem postawionym przed „reverse logistics” jest integracja w czasie i przestrzeni przepływów odpadów, przy jednoczesnej optymalizacji kosztów oraz minimalizacji wpływu na stan środowiska [Szołtysek 2009].

O ile w przypadku definicji „reverse logistics” istnieją rozbieżności pomiędzy poszczególnymi autorami, to są oni zgodni co do przedmiotu i zadań, jakie zostały postawione przed logistyką zwrotną. Głównym elementem zainteresowania są przepływy odpadów oraz powiązanej z nimi informacji. W takim ujęciu w zakres logistyki zwrotnej na trwałe wpisuje się system gospodarki odpadami.

Logistyczny system gospodarki odpadami składa się z następujących podsystemów [Szołtysek 2009]: gromadzenia odpadów, wywozu odpadów, gospodarczego wykorzystania, przetworzenia lub unieszkodliwiania odpadów.

Procesy zbiórki, przeładunku, transportu, zagospodarowania odpadów można zorganizować wykorzystując różne technologie i rozwiązania, a efektywność każdego elementu oddziałuje na sprawność całego systemu gospodarki odpadami. W dalszej części artykułu omówiono zatem sposoby organizacji poszczególnych procesów logistycznego systemu gospodarki odpadami.

Metody zbiórki odpadów komunalnych

Proces zbiórki to pierwszy etap systemu gospodarki odpadami, który obejmuje wszystkie czynności od umieszczenia odpadów w zbiornikach do ich załadunku na środki transportowe, które dokonują odbioru. W ramach tego procesu stosuje się różne urządzenia techniczne, pojemniki, pojazdy oraz różne metody zbiórki odpadów.

Dobierając odpowiednią metodę zbiórki odpadów należy uwzględnić, m.in. efektywność ekonomiczną metody, wymagania prawne oraz specyfikę obiektów zagospodarowania odpadów, poziom urbanizacji, komfort i potrzeby użytkowników, częstotliwość odbioru, stymulowanie poziomu selektywnej zbiórki odpadów, a także bezpieczeństwo pracy personelu [Bilitewski i in. 2006]. Co więcej, do każdej z metod zbiórki odpadów są dostosowane odpowiednie pojemniki oraz pojazdy, które są wyposażone w określone urządzenia załadownicze. Według kryterium różnorodności wykorzystywanych pojemników można wyróżnić następujące metody zbiórki odpadów:

- metoda przeładunku – pojemników niewymiennych,
- metoda pojemników wymiennych,
- metoda pojemników lub opakowań jednorazowych,
- zbiórka bezsystemowa, która dotyczy odpadów wielkogabarytowych,
- zbiórka bazująca na zasadzie hydraulicznej i pneumatycznej.

Metoda przeładunku – pojemników niewymiennych wykorzystywana jest zazwyczaj do odpadów komunalnych oraz komunalno-podobnych. Główną cechą tej metody jest to, że dany pojemnik na odpady jest przypisany do konkretnego miejsca zbiórki i po dokonaniu odbioru odpadów pozostaje w miejscu pierwotnego ustawienia. Pojemniki są transportowane przez ich użytkowników lub też przez załogę pojazdu do krawędzi ulicy, z której dokonywany jest odbiór. Odpady przesypane są do pojazdu transportowego przy wykorzystaniu urządzeń podnosząco-przechyłnych. Stosowanie znormalizowanych pojemników umożliwia korzystanie z urządzeń zasypowych, które usprawniają czynność załadunku. Dodatkowo, pojazdy bardzo często wyposażone są w technologie do zagęszczania, które powodują dwu- lub trzykrotne zwiększenie ilości odebranych odpadów.

Metoda pojemników wymiennych wykorzystywana jest do zbiórki odpadów o dużej gęstości bądź też na terenach silnie zurbanizowanych. Kontenery z odpadami są wymieniane na puste (tego samego typu) w miejscu ich ustawienia. Usuwanie odpadów z pojemników odbywa się w punktach przeładunkowych lub bezpośrednio w obiektach zagospodarowania odpadów. Przy tej metodzie najczęściej wykorzystuje się kontenery o pojemności powyżej 4 m³, co jest podyktowane względami ekonomicznymi. Pojemniki te są transportowane na podwoziach samochodów ciężarowych, które dodatkowo mają specjalistyczne systemy załadownicze, wciągarki linowe lub podnośniki. Dodatkowo, istnieje możliwość zwiększenia gęstości odpadów w kontenerach poprzez zastosowanie stacjonarnych pras czy urządzeń zagęszczających [Bilitewski i in. 2006].

Metoda pojemników lub opakowań jednorazowych to sposób zbiórki odpadów często uznawany za jedną z odmian metody wykorzystującej zbiorniki niewymienne. Odpady są zbierane w workach foliowych lub innych pojemnikach jednorazowego użycia. Muszą one spełniać wymagania jakościowe, w szczególności mieć odpowiednią grubość oraz wytrzymałość na rozrywanie [Żygadło 2001]. Zaletą tej metody jest skrócenie całkowitego czasu procesu zbiórki poprzez wyeliminowanie czynności związanych z odstawieniem pojemników na miejsce ich pierwotnego ustawienia [Bilitewski i in. 2006] oraz brakiem konieczności mycia takich pojemników. Ta forma zbiórki jest stosowana w okresach zwiększonej produkcji odpadów, w miejscach imprez masowych, a także coraz częściej, w przypadku prowadzenia selektywnej zbiórki.

Zbiórka bezsystemowa dotyczy dużych elementów czy wielkogabarytowych odpadów. Bezużyteczne przedmioty są gromadzone bez wykorzystania pojemników, w pobli-

zu punktu odbioru. Specyfika tych odpadów wymaga zapewnienia łatwego dostępu do przedmiotu przeznaczonego do wywozu.

Zbiórka z wykorzystaniem zasady pneumatycznej i hydraulicznej to metoda odbioru odpadów, która łączy ze sobą procesy zbiórki oraz transportu. Stosowanie metody pneumatycznej znalazło zastosowanie na obszarach starej i zwartej zabudowy oraz na terenach o dużej gęstości zaludnienia z zabudową wielorodzinną. Medium nośnym transportującym odpady jest strumień powietrza. Technika ta została zastosowana w Sundbyberg w Szwecji oraz w Wiosce Olimpijskiej w Monachium. Z kolei w Szwajcarii oraz w USA istnieją techniki bazujące na metodzie hydraulicznej, która jest zarezerwowana tylko dla odpadów kuchennych, które po rozdrobnieniu są splukiwane i spławiane do systemu kanalizacji. Taki system zbiórki powoduje dodatkowe obciążenie sieci kanalizacyjnej, co skutkuje rosnącymi kosztami oczyszczalni.

W procesie zbiórki odpadów komunalnych stosuje się pojemniki o pojemności od 110 do 1100 litrów. Obecnie dąży się do standaryzacji pojemników [Szymańska-Pulikowska 2003], co ma się przekładać na wzrost efektywności kosztowej oraz możliwość usprawnienia całego procesu zbiórki odpadów.

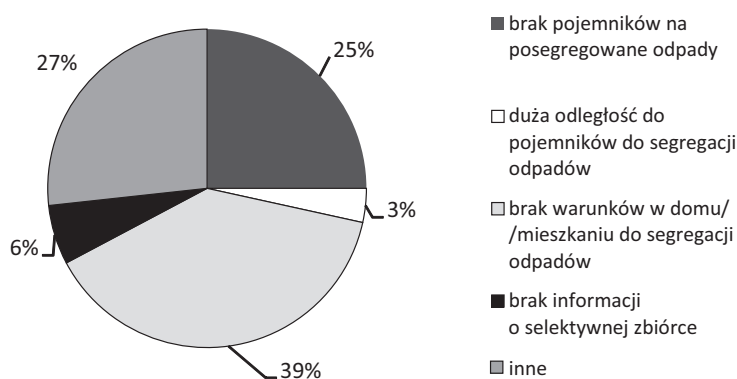
Dobór wielkości pojemnika wpływa na ilość gromadzonych odpadów, a także na ich skład. Jeżeli wprowadza się mniejsze pojemniki, to zmusza się wytwórców odpadów do lepszego wykorzystania ich objętości. W efekcie zabieg ten sprzyja recyklingowi, kompostowaniu odpadów biodegradowalnych i pomaga budować świadomość ekologiczną mieszkańców. Zbyt duża objętość pojemników często prowadzi do przyjęcia stanowiska przez społeczeństwo, że skoro zapłacili za dany pojemnik to należy go maksymalnie wypełnić, bez względu na rodzaj odpadów. W takiej sytuacji do przydomowych śmietników trafiają zmieszane odpady, które mogłyby zostać poddane segregacji w miejscu ich wytworzenia. Dodatkowo, wraz ze zwiększeniem ładowności pojemników zmniejsza się gęstość gromadzonych odpadów oraz zwiększa się ich uziarnienie [Szymańska-Pulikowska 2003]. W przypadku obszarów wiejskich zwiększenie się ilości odpadów (jako skutek stosowania zbyt dużych pojemników) spowodowane jest głównie przez większą ilość odpadów ogrodowych, które stanowią do 60% całkowitej objętości frakcji biologicznej. Na wsiach obserwowany jest także wzrost wszystkich innych frakcji odpadów, także mineralnych. Z kolei na terenie miasta po zwiększeniu ładowności pojemników obserwuje się większą ilość odpadów opakowaniowych wraz z papierem, które stanowią blisko 50% całkowitej objętości odpadów¹.

Stosowanie odpowiednich pojemników wpływa również zachęcająco lub zniechęcająco na segregację odpadów. Ankietowani mieszkańcy gminy Dęblin wskazali kilka czynników zniechęcających do segregacji odpadów. Podkreślali oni przede wszystkim brak warunków w ich gospodarstwach domowych do przeprowadzania segregacji odpadów (39%). Tłumaczyli, że aby segregować odpady, należy mieć co najmniej cztery pojemniki, co w małych mieszkaniach jest utrudnione. Również 25% ankietowanych poruszało kwestie związane z brakiem pojemników przeznaczonych do tego typu działań (rys. 1). Z kolei 27% badanych mieszkańców wskazywało inne czynniki utrudniające segregację odpadów m.in.:

- brak chęci i nieodczuwanie potrzeby segregacji odpadów,

¹ www.proekologia.pl [dostęp 05.01.2014].

- traktowanie segregacji „u źródła” jako bezsensowną, ze względu, że i tak rozdzielone odpady trafiają do jednego środka transportowego,
- zła częstotliwość zbierania odpadów plastikowych i konieczność ich gromadzenia we własnym gospodarstwie domowym.



Rysunek 1. Czynniki zniechęcające do segregacji odpadów w opinii mieszkańców Dębina (% wskazań)

Figure 1. Incentives for waste segregation in the opinion of the inhabitants of Deblin (%).

Źródło: badanie własne.

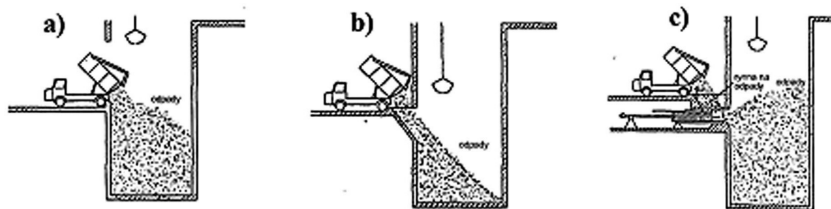
Sposoby przeładunku odpadów

Tendencje dotyczące centralizacji obiektów zagospodarowywania odpadów, powodują zwiększanie się odległości pomiędzy punktem wytwarzania odpadów a miejscem ich zagospodarowania. W takim przypadku transport odpadów pojazdami o małej ładowności okazuje się zbyt kosztowny i nieefektywny. Na obszarach, gdzie powstają duże ilości odpadów, które muszą być transportowane na znaczne odległości, często tworzy się punkty przeładunkowe. Proces przeładowania polega na przełożeniu odpadów z pojazdów dokonujących zbiórki na większe jednostki transportowe. W literaturze wskazuje się na dwa główne kryteria opłacalności eksploatacji stacji przeładunkowych: odległość do pokonania (minimum 5–15 km) oraz wielkość miasta (minimum 150 tys. mieszkańców) [Szymańska-Pulikowska 2003]. Polscy naukowcy wskazują, że opłacalna jest budowa stacji dla obszarów obejmujących ok. 200 tys. mieszkańców. Z kolei zagraniczni autorzy wskazują na zwrot kosztów budowy stacji po kilku latach dla miast powyżej 90 tys. mieszkańców [Kempa 1983]. Równie istotnym czynnikiem jest czas transportu. W przypadku występowania dużego natężenia ruchu opłacalne jest wykorzystanie stacji przeładunkowej, nawet w sytuacji, gdy do pokonania jest zaledwie kilka kilometrów [Bilitewski i in. 2006].

Przeładunek odpadów może się odbywać bezpośrednio z pojazdów dokonujących zbiórki na środki o większej ładowności. Drugim rozwiązaniem w ramach procesu przeładunku jest wykorzystanie bunkrów składowych, w których odpady są magazynowane

przez relatywnie krótki okres czasu, zanim zostaną przemieszczone do punktu zagospodarowania.

Podczas procesu przeładunku można wyróżnić trzy podstawowe operacje: dostawa, przygotowanie odpadów, załadunek na środek transportu o dużej ładowności. Dostawa może odbywać się wyłącznie z wykorzystaniem pojazdów komunalnych, albo może być rozszerzona o samochody prywatne. W przypadku gdy dopuszcza się odbiór od podmiotów prywatnych konieczne jest wyposażenie punktu w dodatkowe wagi, kasy, stanowiska odbioru dostosowane do specyfiki pojazdów prywatnych oraz przenośnik taśmowy do ręcznego rozładunku. Umieszczanie odpadów we wnętrzu budowli może odbywać się w różny sposób. W przypadku rozładunku, który ma miejsce bezpośrednio przy krawędzi bunkra, istnieje niebezpieczeństwo dojścia do kolizji między pojazdem a chwytakiem dźwigu (rys. 2a). Z kolei, gdy krawędź jest odsunięta od brzegu to maleje wykorzystanie objętości bunkra. Jest to spowodowane układaniem się odpadów w formę przybierającą kształt skarpy (rys. 2b). Rozwiązaniem tego problemu jest wykorzystanie podajnika hydraulicznego. Jednak ta forma bunkra wymaga poniesienia zwiększonych nakładów finansowych (rys. 2c) [Bilitewski i in. 2006].



Rysunek 2. Schemat wariantów stacji przeładunkowych

Figure 2. Variants transfer stations

Źródło: Bilitewski i inni [2006].

Przygotowanie odpadów w procesie przeładunku polega na obróbce odpadów, obejmującej między innymi zagęszczenie, które można przeprowadzić wykorzystując pojazdy gąsiennicowe (ugniatające odpady) lub prasy hydrauliczne.

Sposób załadunku odpadów, w celu dalszego transportu do punktu zagospodarowania, zależy od wykorzystywanych środków transportu.

Organizacja transportu odpadów

Proces transportu w logistycznym systemie gospodarki odpadami rozpoczyna się w chwili wyjazdu pojazdów w celu zbiórki odpadów. Rozróżnia się: transport bliski (w przypadku małej odległości do miejsca utylizacji/unieszkodliwiania odpadów lub do stacji przeładunkowej) oraz daleki (do centralnego punktu zagospodarowania). Transport bliski z reguły odbywa się przy wykorzystaniu środków transportu drogowego. Przy wyborze odpowiedniej wielkości i ładowności samochodów do zbiórki i transportu bierze się pod uwagę: ciężar użytkowy pojazdów, system pojemników, odle-

głości do pokonania, ukształtowanie i rzeźbę terenu oraz szerokość ulic i możliwe ograniczenia w tym zakresie, liczebność załogi pojazdów i czas pracy brygady [Bilitewski i in. 2006].

Środki transportu wykorzystywane na terenie Polski są najczęściej wyposażone w urządzenia podnośne o napędzie hydraulicznym bądź pneumatycznym, dzięki którym możliwe jest podnoszenie pojemników 110 oraz 1100 dm³. Dodatkowo, stosuje się technologie umożliwiające zagęszczanie odpadów już w chwili transportu, co znacznie zwiększa możliwości ładunkowe pojazdów dokonujących zbiórki. Śmieciarki polskie mają najczęściej obrotowy bęben o powierzchni wewnętrznej w kształcie ślimaka. Obroty tego urządzenia powodują rozdrobnienie odpadów i przesuwanie ich w głąb zbiornika z jednoczesnym zagęszczaniem. Ten sam efekt można osiągnąć stosując płyty oporowe, które ubijają odpady o przegrodę wewnętrzną nadwozia. Metody zwiększające ładowność pojazdów są wykorzystywane bez względu na formę załadunku (od tyłu, od przodu czy też z boku skrzyni). Rozdrobnienie i mieszanie odpadów niesie za sobą pewne skutki podczas dokonywania przeróbki odpadów. O ile efekt ten jest pożądany podczas spalania odpadów, o tyle zmieszane odpady dużo trudniej jest poddać sortowaniu [Szymańska-Pulikowska 2003].

W logistycznym systemie gospodarki odpadami możliwe jest zastosowanie transportu szynowego (kolejowego, tramwajowego) bądź wykorzystanie infrastruktury wodnej. Obie formy wymagają wcześniejszego dostarczenia odpadów z wykorzystaniem pojazdów samochodowych. Zaletą tych gałęzi transportu jest znaczne odciążenie sieci drogowej. Duża ładowność tych środków transportu powoduje, że są one głównie stosowane do przewozu odpadów masowych o dużej gęstości np. żużlu, złomu czy też gruzu.

Transport kolejną odbywa się w kontenerach cylindrycznych (bębnach obrotowych), prasujących lub w otwartych (odpady niesprasowane). Niestety, tylko nieliczne stacje przeładunkowe, centralne miejsca zagospodarowania odpadów posiadają bocznice kolejowe. W związku z tym, występuje konieczność ponownego przeładunku, co zwiększa koszty transportu. W przypadku przewozu odpadów komunalnych transport kolejną staje się ekonomicznie uzasadniony gdy odbywa się na odległości powyżej 100 km. Przy krótszych trasach występują korzyści środowiskowe jak mniejsze zanieczyszczenie powietrza oraz poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego [Bilitewski i in. 2006].

Wykorzystywanie drogi wodnej do przewozu odpadów jest równie rzadko stosowane, mimo, że ładowność statków jest wielokrotnie wyższa niż pojazdów drogowych. Odpady można przeładowywać na barki lub do kontenerów na dużych statkach. Wadami tego rozwiązania jest konieczność przeładunku oraz możliwość wystąpienia zakłóceń w regularnym przewozie w związku z wystąpieniem powodzi, pokrywy lodu czy też zbyt niskiego poziomu wód. Ponadto, transport wodny jest znacznie bardziej czasochłonny, dlatego też może być wykorzystywany jedynie do odpadów, które nie podlegają rozkładowi biologicznemu [Bilitewski i in. 2006].

Logistyczny system gospodarki odpadami wymaga stworzenia w pełni zorganizowanego planu wywozu śmieci, który będzie spełniał kryteria ekonomiczne, społeczne oraz środowiskowe. Tworząc system transportowy należy uwzględnić lokalizację zarówno istniejących obiektów punkowych, jak i nowych składowych całego systemu (stacji przeładunkowych, obiektów recyklingu itp.). Istotną kwestią jest wydajność tych elementów, która w znacznej mierze wpływa na ostateczną ocenę funkcjonowania całego systemu

zagospodarowania odpadów. Plany wywozu odpadów zawierają kolejność objazdu poszczególnych ulic z podziałem na brygady oraz opracowywanie harmonogramu zbiórki uwzględniając wymaganą częstotliwość. Dodatkowo, podczas organizacji odbioru odpadów należy wziąć pod uwagę warunki ruchu drogowego, odległości oraz pojemność i specyfikę techniczną wykorzystywanych pojazdów [Karlewska 2014].

Organizacją transportu odpadów w gminie Dęblin zajmuje się konsorcjum firm: Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej sp. z o.o. i przedsiębiorstwo wywozu nieczystości stałych „ALMAX”. Częstotliwość zbiórki odpadów komunalnych na terenie gminy Dęblin określiła Rada Miasta (tab. 1). Harmonogramy odbioru odpadów ustalono biorąc pod uwagę rodzaj zabudowy oraz rodzaj odpadów. Po zbiórce odpadów zarówno zmieszanych, zielonych jak i posegregowanych konsorcjum przekazuje je do Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Puławach (obiekt wskazany w planie gospodarki odpadami dla województwa lubelskiego, jako Regionalna Instalacja Przetwarzania Odpadów Komunalnych), a w przypadku awarii do instalacji zastępczej [Karlewska 2014].

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że mieszkańcy Dębina są zadowoleni z częstotliwości w jakiej przeprowadzana jest zbiórka odpadów, blisko 69% ankietowanych twierdzi, że obecny harmonogram odbioru jest dostosowany do ich potrzeb. Zaledwie 17% osób było odmiennego zdania. Jednak wśród nich istniała duża rozbieżność w określeniu optymalnej częstotliwości. Niektórzy podawali propozycje wprowadzenia zbiórki co najmniej 2 razy w tygodniu, a nawet co 2 dni. Takie rozwiązania skutkowałyby dużymi kosztami związanymi m.in. z eksploatacją pojazdów i koniecznością zatrudnienia dodatkowych brygad.

Tabela 1. Częstotliwość zbiórki odpadów z nieruchomości na terenie Dębina od dnia 1 lipca 2013 roku

Table 1. The frequency of waste collection in Deblin, from 1 July 2013

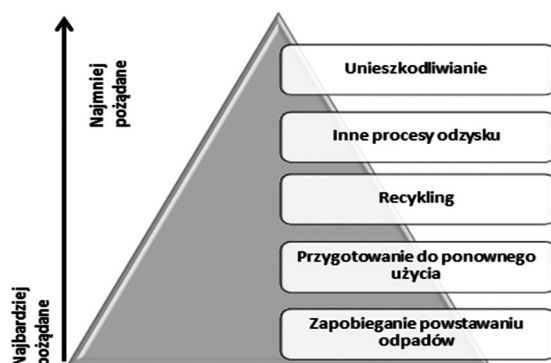
Rodzaj odpadów	Rodzaj zabudowy	
	zabudowa jednorodzinna	zabudowa wielorodzinna
Odpady zmieszane	co 2 tygodnie	raz w tygodniu
Odpady surowcowe	co 2 tygodnie	co 2 tygodnie
Szkło	raz w miesiącu	raz w miesiącu
Popiół	raz w miesiącu w okresie 1. 10–30. 04	raz w miesiącu w okresie 1. 10–30. 04

Źródło: opracowanie na podstawie danych z Urzędu Miasta Dęblin.

Metody zagospodarowania odpadów

Kolejnym elementem wchodzącym w skład logistycznego systemu gospodarki odpadami jest proces mający na celu zagospodarowanie odpadów. Musi on uwzględniać zasadę hierarchii postępowania z odpadami, którą przedstawiono na rysunku 3. Trzy pierwsze elementy piramidy, znajdujące się u jej podstawy, stanowią zasadę „3 R”. Nazwa ta pochodzi od angielskich słów „reduce, reuse, recycle” (zapobiegaj, używaj ponownie oraz odzyskuj)².

² www.zm.org.pl [dostęp: 06.12.2013].



Rysunek 3. Hierarchia postępowania z odpadami

Figure 3. The hierarchy of waste management

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Art. 17 (Dz.U. poz. 21).

Zapobieganie powstawaniu odpadów jest działaniem mającym na celu eliminowanie lub ograniczanie ich ilości, zarówno przez ich wytwórców jak i odbiorców³. Osiągnięcie tego celu wymaga zmian w świadomości producentów, handlowców oraz konsumentów. Przede wszystkim konsumenci powinni dokonywać świadomych i przemyślanych zakupów. Te działania można wspierać na przykład wprowadzając wypożyczalnie oferujące różnorodne przedmioty, od sprzętu sportowego, zastawy stołowej, po zabawki dla dzieci. Kolejnym rozwiązaniem jest stosowanie podczas sprzedaży jak najmniejszej ilości opakowań, wprowadzanie automatów do płynów (np. wody, mleka, płynu do mycia naczyń), promowanie butelek zwrotnych [Ambrożewicz 1999]. Ekonomicznym motywatorem do postępowania zgodnie z zasadami proekologicznymi jest wprowadzenie podatków i innych płatności, na przykład opłaty za torebki są skutecznym sposobem obniżenia ilości jednorazowych siatek na zakupy. W 2002 roku w Irlandii wprowadzono podatek na reklamówki plastikowe, który przyczynił się do zmniejszenia ilości wydawanych jednorazowych reklamówek o 90% w ciągu trzech miesięcy. Z kolei w Danii wprowadzono podatek na przedmioty jednorazowe. Inną formą zachęty ekonomicznej są kaucje za opakowania wielokrotnego użytku, które zachęcają do zwrotu opakowań, za które pobrano opłatę i taki system jest stosowany na Litwie⁴. W zakresie działań producentów należy wymienić stosowanie technologii mało- i bezodpadowych, które są traktowane jako docelowy system eliminowania problemów z odpadami produkcyjnymi [Rosik-Dulewska 2012].

Przygotowanie do ponownego użycia obejmuje wszelkie działania, polegające na naprawie, czyszczeniu czy jedynie sprawdzeniu produktów traktowanych jako odpady, dzięki którym przedmioty wykorzystywane są ponownie i realizują pierwotny cel, do którego zostały stworzone bez potrzeby ich przetwarzania⁵.

³ www.webwizard.com.pl [dostęp: 06.12.2013].

⁴ www.zm.org.pl [dostęp: 06.12.2013].

⁵ www.transwaste.eu [dostęp: 07.12.2013].

W sytuacji, gdy nie jest możliwe ponowne użycie danego przedmiotu, należy podjąć działania mające na celu odzyskanie jak największej ilości surowców, z którego się składa. Odpad zostaje poddany obróbce i przetworzony w procesie produkcyjnym w nowy przedmiot. Wszelkie działania w tym zakresie określane są jako recykling odpadów, dzięki któremu chroni się środowisko poprzez ograniczenie zapotrzebowania na surowce pierwotne, redukcję ilości odpadów deponowanych na składowiskach. Ponadto, podstawową zasadą tych działań jest wykorzystywanie energooszczędnych technologii⁶.

Unieszkodliwianie jest działaniem najmniej pożądanym uwzględniając zasadę hierarchii postępowania z odpadami. Jest to proces przekształcania odpadów mający na celu doprowadzenie ich do stanu, w którym nie stwarzają zagrożeń dla ludzi oraz środowiska⁷. Należy podjąć te czynności, jeżeli wszelkie pozostałe rozwiązania zagospodarowania śmieci są niemożliwe⁸. Wśród różnorodnych procesów unieszkodliwiania odpadów można wymienić metody termiczne (spalanie, zgazowanie, odgazowywanie, suszenie), biologiczne (kompostowanie, fermentacja) oraz metody chemiczne i fizyczne (rozdzielanie faz w emulsji, destylacja i odparowanie, neutralizacja, detoksykacja)⁹.

Tabela 2. Ilość zebranych odpadów komunalnych w okresie 2009–2012 w gminie Dęblin

Table 2. Number of municipal waste collected in the period from 2009 to 2012 in the municipality of Deblin

		2009	2010	2011	2012
Odpady komunalne razem [Mg]		3681,98	4793,9	3813,45	3629,38
zebrane odpady zmieszane [Mg]		3500,01	4566,12	3544,65	3353,56
Odpady segregowane	zebrane odpady segregowane [Mg]	181,97	227,78	268,8	275,82
	– udział odpadów segregowanych w odpadach komunalnych [%]	4,7	4,5	6,6	8,2
	w tym:				
	papier i tekstura [Mg]	51,2	24,26	37,28	121,89
	– przekazane do recyklingu [%]	64,8	17,6	59,8	93,2
	szkło [Mg]	66,15	96,7	125,9	109,81
	– przekazane do recyklingu [%]	98,2	93,8	89,3	98,6
	tworzywo sztuczne [Mg]	64,62	106,82	105,62	44,12
	– przekazane do recyklingu [%]	72,9	82,2	70,2	93,2

Źródło: opracowanie na podstawie danych z Urzędu Miasta Dęblin.

Biorąc pod uwagę proces zagospodarowania odpadów w gminie Dęblin w latach 2009–2012 można zauważyć korzystne tendencje dotyczące wzrostu udziału odpadów segregowanych (tab. 2). Taka sytuacja może świadczyć o upowszechnianiu się prośrodowiskowych postaw wśród mieszkańców, a tym samym zwiększenia recyklingu

⁶ www.ekologia.pl [dostęp: 08.12.2013].

⁷ www.home.agh.edu.pl [dostęp: 07.12.2013].

⁸ www.kolia.pl [dostęp: 07.12.2013].

⁹ Ustawa z 14 grudnia 2012 roku (Dz.U. 2013 poz. 21).

i odzysku. Należy również zauważyć, że całkowita ilość zebranych odpadów komunalnych od 2010 roku maleje, co może świadczyć o zapobieganiu powstawania odpadów w gospodarstwach domowych i jest to bardzo korzystna sytuacja biorąc pod uwagę hierarchię postępowania z odpadami.

Podsumowanie i wnioski

Logistyka odzysku w przyszłości może stać się źródłem dodatkowej wartości dla przedsiębiorstw i sposobem zdobycia przewagi konkurencyjnej na rynku. Właściwe planowanie, organizowanie i kontrola przepływu surowców wtórnych wewnątrz łańcuchów logistycznych przedsiębiorstw może bowiem przyczynić się do osiągnięcia licznych korzyści ekologicznych i ekonomicznych. Korzyści te mogą wynikać m.in. z przychodów uzyskanych ze sprzedaży surowców wtórnych, większej opłacalności ponownego przetwórstwa surowców wtórnych w porównaniu do surowców naturalnych, mniejszych kosztów zakupu opakowań dzięki stosowaniu opakowań wielokrotnego użytku czy minimalizacji wykorzystania surowców, dzięki odpowiedniemu projektowaniu opakowań. Stosowanie idei logistyki odzysku w łańcuchach dostaw umożliwia zatem efektywne wykorzystanie istniejących zasobów bez konieczności ponoszenia dodatkowych nakładów, co jest również bardzo istotne w perspektywie malejących źródeł zasobów naturalnych.

W ramach koncepcji „reverse logistics” istotny jest także sposób organizacji logistycznego systemu gospodarki odpadami. Sprawnie działający system gospodarki odpadami komunalnymi i przemysłowymi jest podstawą realizacji zrównoważonego rozwoju. System gospodarki odpadami może być kształtowany z wykorzystaniem różnorodnych metod w zakresie poszczególnych procesów obejmujących zbiórkę, przeładunek, transport oraz zagospodarowanie odpadów. Zastosowanie konkretnych rozwiązań wpływa na skuteczność i efektywność funkcjonowania całego systemu gospodarki odpadami w danym rejonie. Istotną kwestią jest także społeczna akceptacja metod postępowania z odpadami. Z drugiej strony ważnym aspektem jest również ciągle zwiększanie świadomości ekologicznej konsumentów. W ramach idei logistyki odzysku należy zatem promować i uczyć konsumentów takich postaw, które sprzyjają ochronie środowiska naturalnego np. zakupu towarów bez opakowań lub w opakowaniach wielokrotnego użytku, kupowania produktów energooszczędnych, czy sortowania odpadów. Kierowanie się przez konsumentów takimi zasadami będzie sprzyjać minimalizacji powstawania odpadów, osiągnięciu odpowiednich poziomów odzysku i recyklingu, ograniczeniu ilości deponowanych odpadów na składowiskach.

Literatura

- Ambrożewicz P., 1999: Zwarty system zagospodarowywania odpadów, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, s. 212–214.
- Bendkowski J., Wengierek M., 2002: Logistyka odpadów, tom I, Procesy w gospodarce odpadami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 10.
- Berg M.J., Dasappa V., Kopicki R., Legg L., Maggioni C., 1993: Reuse and Recycling - Reverse Logistics Opportunities, Council of Logistics Management, Oak Brook, IL, 3.

- Bilitewski B., Härdtle G., Marek K., 2006: Podręcznik Gospodarki Odpadami teoria i praktyka, Wyd. Seidel Przywecki Sp. z o.o., Wydanie II, Warszawa.
- Gołębska E., 1999: Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 308.
- Karlewska M., 2014: Gospodarka odpadami komunalnymi w gminie Dęblin, praca magisterska, SGGW (materiał niepublikowany).
- Kempa E., 1983: Gospodarka odpadami miejskimi, Arkady, Warszawa.
- Michniewska K., 2006: Nowe trendy w logistyce: logistyka odzysku, a ekologia, „Logistyka”, 2006, 1, 29–30.
- Michniewska K., 2013: Logistyka odzysku w opakowalnictwie, Wyd. Difin, Warszawa.
- Rogers D.S., Tibben-Lembke R.S., 1998: Going Backwards: Reverse logistics Trends and Practices, Reverse Logistics Executive Council, Nevada.
- Rosik-Dulewska Cz., 2012: Podstawy Gospodarki Odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 5, 37.
- Sadowski A., 2006: Reverse Logistics w terminologii logistycznej, „Logistyka”, 4, 38–39.
- Sadowski A., 2008: Zrównoważony rozwój z perspektywy logistyki zwrotnej. Sustainable development from reverse logistics perspective, [w:] Problemy ekorozwoju. Problems of Sustainable Development, 3, 129–132.
- Szymańska-Pulikowska S., 2003: Podstawy gospodarki odpadami, Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław, 31.
- Szołtysek J., 2009: Logistyka zwrotna. Reverse logistics, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 81.
- Żygadło M., 2001: Strategia Gospodarki Odpadami Komunalnymi, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań, 142.

Adres do korespondencji:

dr Joanna Baran

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Zakład Ekonomii i Inżynierii Logistyki

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Tel.: (+48) 22 593 42 60

e-mail: joanna_baran@sggw.pl

Georgiy Cherevko

Rzeszow University, Lviv National Agrarian University

Volodymyr Kolodiichuk

Lviv National Agrarian University

The potential of maritime transport in logistics of Ukrainian grain export

Potencjał transportu morskiego w logistyce eksportu ukraińskiego ziarna

Abstract. The article examines the historical background and logistical characteristics of maritime transport and focuses the attention to its advantages and disadvantages compared to other kinds of transport in the transportation of grain cargoes. It was found that the sea routes exported the majority of grain has considerable potential for the development of port infrastructure and shipbuilding in Ukraine. Old technologies and a significant depreciation of manufacturing equipment are problematic issues of port elevators, which reduce the efficiency of cargo handling. Investment attractiveness of maritime transport confirmed the participation of powerful multinational grain traders in the reconstruction of existing domestic ports and construction of new berths. In recent years the volume and capacity of grain mass transshipment were increased significantly. It is established that the loss of sea ports in temporarily annexed Crimea is not critical for Ukraine logistics grain flow and it caused their temporary reorientation to other ports.

Keywords: logistics, maritime transport, port infrastructure, export, grain.

Synopsis. Niniejszy artykuł w sposób zwięzły przedstawia uwarunkowania historyczne oraz specyfikę transportu morskiego. Mając na uwadze aspekt handlowej wymiany towaru – ziarna – szlakami morskimi, głównym celem opracowania jest przede wszystkim wyróżnienie oraz porównanie wad i zalet transportu morskiego z jego alternatywnymi substytutami. Przeprowadzona analiza badawcza wykazała, iż handel drogą morską jest najczęstszym źródłem transportu ukraińskiego ziarna, a samą Ukrainę cechuje znaczny potencjał w rozwoju infrastruktury portowej i okrętownictwa. Co więcej, bazując na rankingu portowych elewatorów na Ukrainie, potwierdzono, iż w ciągu ostatnich lat możliwość przeładunkowa masy zbożowej znacząco wzrosła. Niemniej jednak, dostrzeżono problem w ich nieprawidłowej eksploatacji m.in. poprzez stosowanie przestarzałej technologii czy znaczny stopień zużycia podstawowego wyposażenia, czego wynikiem jest obniżenie jakości oraz opóźnienia w przeładunkach omawianego towaru. Dodatkowo, wykazano, iż utrata portów z racji rosyjskiej aneksji Krymu spowodowała tylko tymczasowo-

wą zmianę sprawności systemu logistycznego w przewozach ukraińskiego ziarna. Pomimo wymienionych niedogodności, ukraiński transport morski jest obszarem o wysokiej atrakcyjności inwestycyjnej.

Słowa kluczowe: logistyka, transport morski, infrastruktura portowa, eksport, ziarno.

Introduction

Grain food in agribusiness complex is one of the most large-scaled industrial units, which determine international specialization in production of grain in Ukraine. In the past marketing year, our country produced 63.9 million tons of grain [Ukraine... 2014], about 33 million tons of which were exported. It indicates the priority of the grain industry in the formation of export potential and updates the research in this area. The scale grain exports are stable source of foreign exchange to the state budget but it is necessary to adopt appropriate rules that allow Ukraine to fully integrate into the global grain market. To realize the potential export opportunities we must ensure the efficient movement of product flow to potential customers that actualize the role of the transport component in the logistics system.

The globalization of the world economy actualizes the role of logistics as a communication tool to realize the benefits of international division of labor, diversification of markets for multinationals access to cheaper natural resources, despite their distance from the place of consumption etc. Some of logistics activities are the main source of the budget, due to the fact that their territory has an advantageous geographical location. An example would be Panama or Singapore that have altered from poor second-rate countries to powerful ones. Analyzing Ukraine's geographical location, it can be stated that in addition to agricultural production and IT sector, transport could also become one of the three pillars of sustainable growth of the Ukrainian economy. However, this requires significant investment resources to bring Ukrainian transportation system to EU standards.

Theoretical and methodological foundations of logistics activities are the subject of study in foreign works written by D.J. Bowersox and D.J. Kloss, M. R. Lindersa as well as the following Ukrainian scientists B. Krykavskýy, N. Chukhrai who have generalized and adapted the international experience to local realities, created the theoretical foundation for the enrichment and development of logistics concept management decisions. Extensive research into the problems of agrarian economy and grain production in Ukraine were made by V. Andriychuk, V. Boyko, O. Shpychak, V. Yurchyshyn and others. However, these studies do not always take into account the current state of socioeconomic and political processes in Ukraine, as well as the potential of transport component of logistics systems, including maritime transport that ensures grain export flow options which have significantly increased nowadays.

Grain mass transporting are provided by railway road, sea and river transport. Ukraine has favorable geographical and historical conditions and potential for the development of maritime transport as its southern territory is washed by the Black and the Azov seas. They are virtually frozen and have a link with the Mediterranean Sea through the Bosphorus, the Sea of Marmara and the Dardanelles. The total length of the marine shoreline of Ukraine

is more than 2000 km. Regular sea freight through the Black and the Azov seas began in XVIII century. Today they provide 91.2% of export shipments of Ukrainian grain compared to other kinds of transport.

The purpose and methodology of the study

The aim of the article is to develop measures for the efficient use of maritime transport potential in logistics grain export flows. Criterion of decision-making, evaluation of logistics complex advantages and disadvantages in the maritime transport as well as analysis of the use of ships and port infrastructure in the formation of Ukraine grain export flows were the priority of the research. For the solution of these tasks we use the general and special scientific methods of research, namely methods of system analysis, system-logical analysis, statistical, graphic, as well as of comparison, of absolute, relative and middle indexes calculation. The received data are presented in tabular and graphical form. Method of dialectical cognition of objective reality as well as conceptual principles from the papers of domestic and foreign scientists on questions examined in this article are used as the theoretical-methodological basis of research. Certain aspects of research were done on the basis of monographic method.

The main results of the study

The transport component of logistics system ensures the movement of material flow using logistics chains. Criterion choice of vehicle takes into consideration the following factors:

- distance of goods transportation;
- required delivery time, which is a key parameter of proper logistic systems functioning;
- technically possible frequency of cargo shipments in terms of discrete grain flows in the logistics system;
- territorial accessibility for delivery using the appropriate transport determined by the relevant transport infrastructure;
- cost of transportation.

Transport logistics system component is present at all stages of grain flow moving using logistics chains. During the implementation, grain is transported with the help of grain transportation machinery. But after grain processing and changing its physical condition, it requires the use the adapted vehicles.

Due to its significant proportion in the structure of logistics costs, managing the movements of goods becomes actual and is one of the main components of transport value in agrarian business. On grain transportation market a positive trend is observed. It indicates a considerable production potential of agribusiness in general and logistics in particular. Nowadays corn holds 19% in the structure of cargo transshipment in Ukraine. A characteristic feature is the tendency of reorientation of grain freight traffic from road to railway. Tangible of grain transportation machinery shortage and the problem of access to this park cars on the railroad, forces the traders to form its own fleet.

The availability of modern vehicles without proper effective schemes of operation will not give the desired effect. In transport logistics distinguish unimodal, multimodal and intermodal transportation schemes.

If during the whole way of transportation we use only one type of vehicle, it is unimodal transport system. The lack of cargo handling significantly reduces transportation costs, but in large geographical distances relative costs are growing and it complicates the opportunity to carry the goods vehicle due to the nature of transport infrastructure. Intercontinental transport of grain without involving the automobile and (or) railway and maritime transport is impossible, because in a globalized world economic role updated multi- and intermodal transport.

Multimodal transportation system provides using a combination of multiple modes of transportation in the market of domestic transportation and intermodal freight delivery systems involves in combination, where the transfer of cargo transshipment occurs without the owner.

Favorable geopolitical position of the territory of Ukraine sets it as a potential provider of transportation services in the system of international labor distribution. Table 1 demonstrates positive net balance of export-import transportation services, but the potential of Ukraine can be much better exploited.

Using transport, port and elevator infrastructure, Ukraine is able to make global logistic tasks in organization of international grain flows. It will attract international investment resources to development of logistic infrastructure, as well as favor considerable budget revenues by means of large-scale grain market.

Table 1. Structure of export-import transportation services in Ukraine in 2014

Tabela 1. Struktura eksportowo-importowych usług transportowych na Ukrainie w 2014 r.

Kind of transportation services	Export		Import	
	mln USD	share in total amount (%)	mln USD	share in total amount (%)
Transportation services, total	6101.9	100.0	1376.6	100.0
services of sea-going vessels	850.9	13.9	243.7	17.7
services of inland transport	46.3	0.8	1.1	0.1
services of air traffic	1071.3	17.6	431.0	31.3
services of railway transport	1098.8	18.0	431.3	31.3
services of motor transport	459.6	7.5	189.8	13.8
services of pipeline transport	2207.9	36.2	52.6	3.8
other additional and optional services	367.1	6.0	27.1	2.0

Source: Ukraine in Figures [2014].

In logistic chain, which supplies movement of grain flows, considerable attention should be paid to structural support of the system of grain storage. It is an integral component of logistic process, which determines nominal capacity of the logistic system, because implementation of productive potential in Ukraine's grain production (at the level of 100–120 mln ton in a year) is prevented by insufficient parameters of grain-storing capacities.

In 2015 Ukraine had 760 certified elevator storage enterprises with total capacity to store 31,5 mln ton of grain [Cherevko et al. 2016]. Most of the enterprises are concentrated in southeastern regions, i.e. Dnipropetrovsk, Donetsk, Kharkiv, Poltava, as well as Mykolajiv and Odesa regions. Port transfer of grain abroad can explain concentration of elevator capacities in the last two regions. In other regions, where modern elevator storing complexes of silo type were built, considerable capacity was secured by the policy of manual distribution of investment costs of state budget to the regions, represented by the very managers of the budget during the whole period of Ukraine independence. Only in the last two years before the conflict in the East of Ukraine, annual growth of grain-storing capacity made about 2 mln ton.

The total daily capacity of certified elevators is respectively 31.3 and 30.4 thousand, thousand tons per day that supplied the centralized storage of ships and barges, and shipment of grain for ships 11.7 and 4.7 times for barges higher than the power of acceptance [Kolodiyshuk 2015]. Port transshipment facilities in Ukraine are focused on grain exports, which explains the formed relationship between the nominal amount of the receipt and shipment of grain flows on water transport.

The advantages in logistics characteristics of sea transport for the grain cargoes carriage in our opinion [Kolodiyshuk 2015] are the following:

- the possibility of intercontinental connections;
- high capacity grain flow;
- low cost of transportation of grain mass units;
- unified organizational and technological conditions for container shipment of grain;
- single legal and legal right of the 400-year history.

The disadvantages can include:

- depending on the geography, weather and navigation conditions;
- the unavailability of many of Ukraine berths for ships of class Panamax (displacement 60–80 thousand tons), Handymax (40–60 thousand tons), Handysize (10–40 thousand tons), and the more Capesize (150 thousand tons)
- additional logistics costs for the use of multi- and inter modal transport schemes grain;
- limited the extensive development of port infrastructure and substantial capital intensity measures for its intensification;
- discrete low grain flow across long distances and a limited number of linear and tramp vessels;
- low speed and time spent handling grain.

Problematic issues of domestic port elevators are old technology and a significant depreciation of manufacturing equipment, which reduces the efficiency of cargo handling. The main functions of port elevators are forming consignment of grain with subsequent loading of the vessel and prompt processing of documents. After sending the ship elevator equipment should be ready for the next batch of grain accumulation. Technological operations of the port elevator is identical with the technology of linear elevator, as evidenced by the community following operations: analysis of the grain, its weight, providing technological unity freight elevator process for unloading grain from rail cars of various types (including hoppers) and cars. Common port operations and linear elevators are also cleaning, drying, silo or floor storage units. The only difference between them is the grain shipment which provides significantly more equipment for the storage of grain.

Considering relations between port and line silo, we would like to pay attention to some discussed moments, happening in expert environment. To optimize performance of port elevators [<http://latifundist.com/blog>], it is proposed to make preparation of commercial grain by line silo but not port elevator. It means that grain, which is moved to port elevator, should be ready for loading to a ship, and its preparation should be made by line silo, located in 1–2 hour railway distance from the port terminal. The researcher [<http://latifundist.com/blog>] argues his position by the fact that value of land in port and in “free field” greatly differs. Thus, extensive way to increase parameters of the system of storing and handling of grain should be fulfilled by building of line grain siloes. Being in a system connection with port elevators, they can perform functions of grain preparation, as well supply operative discharge of it by introduction of appropriate calculated capacities to receive raw materials in the period of the highest seasonal load. The proposals also expect that equipment of port elevator should just include two or thousand tons three large (30 thousand tons each) storing containers as well as necessary capacity to take grain from wagons, load it to a ship and nothing more.

Keeping to one of the fundamentals of logistics concept, which proves reasonability to make decisions on the base of technical-economic argumentation of alternative variants, we cannot support or object efficiency of the proposed scheme. However, the following conditions are obvious ones:

- organizational-legal combination of line and port elevators requires coordination of the forms of ownership, sources of investment resources, etc. We note, that main grain terminals are in state ownership and organizationally belong to different state structures, but state financing of new elevators building is not actual nowadays;
- additional handling of grain in the system of “field – line silo – port elevator” means additional expenses and losses of both monetary resources (including transaction expenses) and physical weight of grain.

We do not aim to support or object efficiency of the proposed scheme, because have not made technical-economic argumentation of alternative variants, but just wish to attract attention to intensive measures of port elevators development. Depreciation of equipment requires its renovation, and complex approach to triple task “organization – technology – equipment” enables, in our opinion, achievement of a new level of quality in performance of port elevators within the existing territorial boundaries.

We also pay attention to the reasonability to secure technological integrity of transportation-storing process under performance of one elevator or their combination. Under conditions of diversification of supply sources and directions of shipment of grain, it should combine opportunities of materials handling of different kinds of transport. Reconstruction of the elevators should be made with consideration of individual conditions of transport connection and putting into operation of appropriate technological equipment to secure transportation-storing handling of materials. Priority should be given to vertical silo containers, providing higher intensity of grain shipment in contrast to the enterprises, using floor technology of grain storage. In Ukraine, correlation between tower and floor containers for grain storage makes 46 to 54%.

The historical structure of the port in recent years is undergoing significant qualitative and quantitative changes as powerful grain traders invested a lot of funds in the reconstruction of existing ports and building new berths.

Powerful multinational grain traders like “Cargil, Glencore, Alfred C. Toepfer International” has got great interest in Ukrainian grain market. For the Ukrainian business positive side in cooperation with them is the following:

- access to large credit funds;
- access to world commodity exchanges;
- years of trading experience in the global market with the appropriate legal, logistics and other support infrastructure (port elevators, merchant navy, etc.);
- experience of exporting large quantities of grain (40 thousand tons) which requires a complex system of management decisions and clarity of their execution.

Entering the Ukrainian market, these multinational companies are able to attract significant financial resources, marked by intensive construction of grain transshipment complexes, particularly in Reni, Berdyansk, Kherson, Illichevsk, Odessa Sea trading port.

The main volume of grain cargoes in the world trade is carried by cargo ships class “Panamax” (displacement 60–80 thousand tons), “Handymax” (40–60 thousand tons) and “Handysize” (10–40 thousand tons). Transportation vehicles “Handymax” and “Handysize” class are less profitable because of the freight price. Therefore, leading traders prefer to export grain vessels of “Panamax”, and recently “Capesize” (150 thousand tons). In turn, loading grain in vessels of this type we must make ports that have the appropriate length of the pier (not less than 200 m) and bottom depth (at least 11 m). These parameters correspond to only sea port “Yuzhny” (TIS-Grain) – 14 m depth, Odessa sea port (Ukrelevatorprom (“A.TopferInt.” ADM) – 11 m, Illichivsk seaport (Trans Balk Terminal Kernel) – 11,5 m, Nikolaev seaport (Nibulon) – 12.5 m and Avlita, Sevastopol – 14 m. All other ports have berth depth of 7 to 9 m, which certainly make logistics service much more expensive.

Nowadays in Ukraine there are 66 terminals for handling grain totaling 37.890.000 tons. Logically a record harvest of Ukrainian grain in the 2013–2014 caused high export. The seaports increased grain shipments to 5 million tons per month [<http://www.agrotimes.net>]. For Ukrainian farmers it was the most difficult year in the history of independence. Despite all the social, political, economic and climatic difficulties Ukraine has exported about 33 million tons of grain, which was an absolute record. The previous record export shipments of grain through the ports were recorded in the 2008–2009 marketing year at 23.5 million tons.

During the first six months of 2014, Ukraine increased grain processing in ports to 60.5%. Compared to the 2013, the second quarter of 2014 grain export in the state has been increased by 89.4%. The traditional markets for grain production from Ukraine are Europe, the North Africa, the Middle East and China (joined this season). Overall, a fifth of the total supplied of Ukrainian grain to foreign markets, including the ports of Ukraine (Fig. 1), came to Asia.

Analyzing the structure of transshipment of grain for the first half of 2014 we can see that the leadership in this field are Seaport “Yuzhny” (26% of total transshipment of grain), Odessa and Nikolaev ports, the volume of transshipment of which accounted for 20% (see. Fig.1). Smaller but powerful enough (15% volumes of grain) is Illichivsk seaport with “Glencore” grain terminal and Terminal Trans Balk (“Kernel”).

A characteristic feature of the 2013–2014 marketing year in the shipment of grain was a record volume of grain in containers, amounting to a record 190 thousand tons

to 66 thousand tons in 2012–2013 and exceeded the previous record of 2008–2009. In 2013–2014 the share of large-MR fleet in grain exports from Ukraine increased to a record 49% compared with less than 10% in 2007–2008. It was the largest party of grain shipped volume of 93 thousand tons per vessel. The share of light-duty fleet in export reduced, despite the development of river transport.

In recent years container shipping has become quite popular in the world. It is a method of using twenty-foot grain containers as it is the worldwide unit of measurement of the capacity of freight vehicles. In the US grain exports in containers has grown by 29% over the past four years, and this way, in our opinion, has great prospects for development in Ukraine as well.

The advantages of container grain handling are full control of its quality, efficiency and delivery schedule shipments. It reduces loss of load, the ability to send small lots of grain and reduce logistics costs. To confirm introduce comprehensive comparison of rates when sending grain, which according to calculations [http://www.agrotimes.net] for the implementation of the scheme “wagon load in the elevator – delivery to the port – reloading a container” in 2013 amounted to 53 USD per tone in the case of option “boot car on the elevator – delivery to the port – loading a container” – 51.5 USD. USD per tone, while under the “supply of empty containers for loading the elevator rail – load on the elevator – the return of loaded containers at the port” – only 48.1 USD. USD per tone and the losses of grain cargo amounted to 0.5%.

In 2013, port container handling in the export of Ukrainian grain amounted to only 10% of the total, although the dynamics are positive. For example, the first quarter of

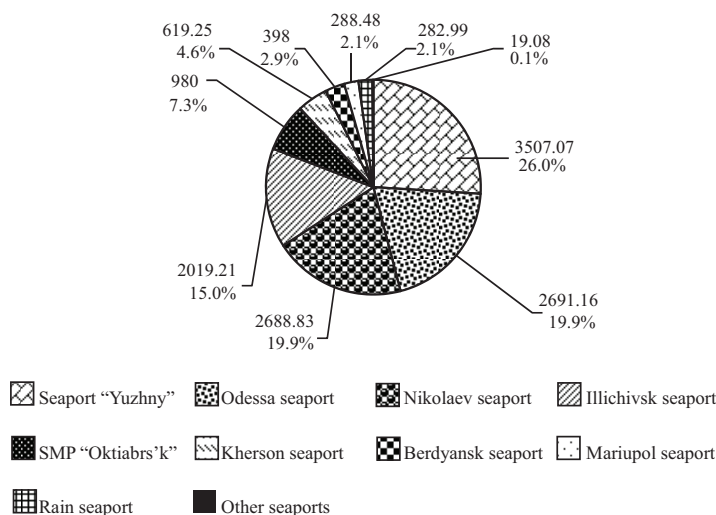


Figure. 1. Structure of transshipment of grain cargoes by seaports of Ukraine in the first half of 2014, thousand tons (%)

Rysunek. 1. Struktura przeładunku ziarna portami Ukrainy w pierwszej połowie 2014 r. w tys. ton (%)

Source: the dates from the reports of enterprises.

2013 was prevalent 4995 containers with grain in 1102 against the first quarter of 2012 [<http://www.agrotimes.net>]. That is in four times. In particular, through the port of Odessa quarterly volume of grain handling in containers increased from 669 to 4293 units, and Illichivsk port – from 433 to 702. Significant prospects of containers can be seen also in road and river transport of grain.

All existing in Ukraine terminals for grain transshipment according to their leadership rating (2013–2014) are presented in Table 2.

As we can see from the Table 2 temporarily annexed Crimea ports provide handling about 5% of the national volume of grain, 4% of which was accounted for Avlita (Sevastopol). It is not critical for Ukrainian logistics and can cause temporary reorientation to other ports.

Table 2. Rating of Ukraine port terminals on grain exports in 2013–2014 MR

Tabela 2. Ranking ukraińskich terminalów portowych, eksportujących ziarno w latach 2013–2014 RM

No rating	Port / terminal / trader	Volume, thousand t	%
I	Sea port „Southern” TIS-Grain	6293	16,6
II	Nikolaev seaport NIBULON	4541	12,0
III	Odessa seaport Olimpex Coupe	2670	7,0
IV	Illichivsk sea port grain terminal Glencore	2540	6,7
V	Odessa seaport Ukrelevatorprom (A. Toepfer Int. (ADM)	2347	6,2
VI	Nikolaev seaport Nika-Tera	2210	5,8
VII	Nikolaev seaport Hrintur-Ex (Bunge)	2171	5,7
VIII	Illichivsk seaport terminal Trans Balk (Kernel)	2169	5,7
IX	Sea Port „Yuzhny” Borivazh	1970	5,2
X	Avlita, Sevastopol	1500	4,0
XI	Odessa seaport, port elevators (State Food and Grain Corporation Ukraine	1000	2,6
	55 Other terminals (marinas)	8389	22,2
	Total	37800	100

Source: [<http://latifundist.com>].

Today an ongoing modernization of such old port elevators as Odessa and Nikolaev will increase grain elevator capacity by 35% in Nikolaev, while in Odessa port elevator the modernization measures will increase its transshipment capacity of 3 million tons per year.

According to the plan of modernization, Illichivsk port is planning to increase handling grain capacity for almost 12 million tons, Yuzhny – 21 million tons, Odessa – 5 mln tons. In addition, the investment projects of Odessa port have already implemented in the near future to increase port capacity of grain cargoes to 10–12 million tons [Grain...

2014]. It should be noted that the construction of a grain terminal “Brooklyn” on the pier Androsovsk will increase capacity of 4 million tons. The first phase of 11 containers for storage of 72.4 thousand tons of grain was designed in 2013. By the way, European Bank for Reconstruction and Development, according to [<http://universal-trade.in.ua>], is planning to allocate stevedoring company¹ “Brooklyn-Kyiv” loan of \$ 60 mln USD USA. The project of terminal construction is implemented together with *Louis Dreyfus Commodities*, one of the leading commodity traders in the world. Total project cost is 103.8 million UAH.

Recently, the capacity for storing grain in Nikolaev seaport on the terminal “Nika-Tera” was increased from 40 to 210 thous tons, which enabled the company to double the 2013–2014 marketing year volumes of grain. Positive developments were also seen in Ochakov port where in spring 2014 a new grain terminal with a total capacity of 250 thous tons was put into operation. It provided the transshipment for export of 11.8 thousand tons of grain in the 2013–2014 marketing year [<http://universal-trade.in.ua>].

Conclusions

Thus, to evaluate the potential of maritime transport and port infrastructure of Ukraine analysis suggests considerable reserve of sea transport to ensure export shipments of grain cargoes. This port shipment is power-oriented in Ukraine grain exports as grain shipping capacity to water transport in 11.7 times for ships and barges to 4.7 times higher than the capacity of its acceptance.

In the structure of grain transshipment in the first half of 2014 is notably seen a leadership of Seaport “Yuzhny” (26% of total transshipment of grain), Odessa and Nikolaev ports, and transshipment volumes of each accounted for 20%. Somewhat smaller, but powerful enough in volumes of grain (15%) provides Illichivsk seaport, which are *Glencore* grain terminal and Terminal Trans Balk (*Kernel*). These ports are leaders in the administration of grain abroad and therefore top most powerful marine terminals Ukraine. Loss of sea ports temporarily annexed Crimea is not critical for Ukraine and logistics grainstreams it caused their temporary reorientation to other ports.

For efficient use of maritime transport in logistics of Ukraine export grain flows, it is necessary to intensify activities towards qualitative and quantitative renewal of port infrastructure. In Ukraine today there are 66 terminals for transshipment of grain mass totaling 37.89 million tons, but ambitious strategic program is to increase annual production volumes of grain in Ukraine to 90–100 million tons and therefore double its exports potential. For technical and technological modernization of port elevators and for the deepening of port berths to serve relevant vehicles that provide the bulk of the transportation of grain cargoes in world trade, important to further cooperation with powerful multinational grain traders that are interested in Ukrainian grain market and invest in its

¹ Port operators (stevedoring company) – an entity that carries out the operation of the terminal, makes handling, storage cargo ships and passengers, as well as other related economic activities [On seaports... 2012]

development. Besides promising prospect of logistics integration is container transportation of grain by sea. Despite the economic and political difficulties in Ukraine, marine logistics infrastructure of grain demonstrates qualitative and quantitative changes. In our view, the fundamental trend lays in the foundation for structural changes in the economy of Ukraine, which will facilitate its prospective integration into the European Union. It is very important not retreat from the outlined goals but demonstrate and implement state legislative and financial support.

Acknowledgement

The research was carried out in the context of tasks of the scientific project: “Management over the development of agricultural markets, agrarian and ecological logistics in the system of food safety” (ID:64770 26.08.2016 (00009-1)). The project was recommended by the Scientific Council of the Ministry of Education and Science of Ukraine to be funded by the government budget.

References

- Andriychuk V.G., 2005: The effectiveness of agricultural enterprises: the theory, methodology, analysis, Kyiv National Economic University, Kyiv, p. 292.
- Boyko V., 2007: Grain and Grain market, NNC IAE, Kyiv, p. 312.
- Bowersox D.J., Closs D.J., 2008: Logistics: The integrated supply chain, Olympus-Business, Moskwa, p. 640.
- Cherevko G., Kovaliv V., Kolodiychuk V., 2016: Logistics as a factor for optimization the operations of food products sub-complex in food complex of Ukraine, Economy and Organization of Logistic, WULS (SGGW), Warsaw, 1, p. 41–52.
- Chukhrai N.I., 2014: Logistics in vertical marketing structures of agricultural business, Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzhytsky, Lviv, T. 16, 1 (58), p. 235–243.
- Export of grain http://www.agrotimes.net/journals/article/eksport_zerna, access 07.09.2016.
- Export of grain (different viewpoint of technical issues), <http://latifundist.com/blog/read/731-eksport-zerna-inoj-vzglyad-na-tehnicheskije-voprosy>, access 06.09.2016
- Grain Marketplace: season – 2014/15 & 2013/14 lessons, 2014: APK-Inform nr 1, p. 8–14.
- Kolodiychuk V.A., 2015: Efficiency of logistics of grain and its products, Ukrainian bestseller, Lviv, p. 574.
- Krykavskyy E.V., 2005: Logistics: Textbook, Lviv Polytechnic, Lviv, p. 684
- Linders M.R., Fearon H.E., 1999: Management of supply and inventory, Logistics, Polygon, Sankt Petersburg, p. 768.
- On seaports of Ukraine, Law of Ukraine of 17.05.2012, number 4709-VI, 2012: Official Bulletin of Ukraine nr 45, p.16.
- Rating of port terminals 13/14 on grain exports, <http://latifundist.com>, access 08.09.2016.
- Rating of port terminals to export grain from Ukraine, <http://universal-trade.in.ua>, access 08.09.2016.
- Shpychak O. M., Bodnar O. V., 2014: Optimization of the grain market and its impact, Monitoring of stock market nr 2, p. 22–28.

G. Cherevko, V. Kolodiichuk

Ukraine in Figures, 2014: State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, p. 238.

Yurchyshyn V. V., 2009: Agricultural policy in Ukraine kinks political eras: the historical and socio-economic essays, Naukova dumka, Kyiv, p. 366.

Adres do korespondencji:

prof. dr Georgiy Cherevko,

gcherevko@ukr.net

prof. dr Volodymyr Kolodiichuk,

Lviv National Agrarian University

Great Volodymyr st. 1

Lviv-Dubliany

80381, Ukraine

Małgorzata Głodek, Elżbieta Jadwiga Szymańska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Gospodarka odpadami medycznymi w Polsce

Medical waste management in Poland

Synopsis. Celem badań było rozpoznanie gospodarki odpadami medycznymi w Polsce i związanych z nią problemów. Z badań wynika, że analizowane zagadnienie jest bardzo złożone ze względu na różnorodność odpadów medycznych i niebezpieczeństwo ich przechowywania. Produkcja tego rodzaju odpadów jest zróżnicowana regionalnie. Zmiany w prawie unijnym i polskim, które ograniczyły stosowanie wyrobów medycznych jednorazowego użytku przyczyniły się do wzrostu kosztów zagospodarowania odpadów medycznych. W celu efektywnej gospodarki odpadami medycznymi konieczna jest ich segregacja na właściwe kategorie w czasie i w miejscu ich powstania w zależności od rodzaju materiału i poziomu zagrożenia. W praktyce system segregowania, usuwania i unieszkodliwiania odpadów medycznych nie jest w pełni realizowany, głównie ze względu na duże koszty i brak właściwego nadzoru.

Słowa kluczowe: odpady medyczne, gospodarka odpadami, segregacja, spalanie.

Abstract. The aim of the research was to identify medical waste management in Poland and related problems. The research shows that the issue is very complex due to the diversity of medical waste and danger of their preservation. Production of this type of waste is differentiated regionally. Changes in EU and Polish law, which limited the use of disposable medical products, contributed to the increase in the cost of medical waste management. In order to effective waste management, medical waste separation is necessary for the proper categories in the time and location of depending on the type of material and level of risk. In practice, the system of segregation, removal and disposal of medical waste is not fully implemented, mainly because of the high cost and lack of proper supervision.

Key words: medical waste, waste management, segregation, combustion.

Wstęp

Odpady medyczne zgodnie z ustawą o odpadach z 14 grudnia 2012 roku to „odpady powstające w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych oraz prowadzeniem badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycyny” [Dz.U. 2013 r., poz. 21]. Większość rodzajów odpadów medycznych należy do odpadów niebezpiecznych. Kraje wysoko rozwinięte generują średnio do 0,5 kg, natomiast słabiej rozwinięte wytwarzają przeciętnie

0,2 kg odpadów niebezpiecznych na pacjenta na jeden dzień. Jednakże w krajach tej drugiej grupy często nie rozdziela się niebezpiecznych odpadów medycznych od innych, w związku z tym ilość odpadów niebezpiecznych jest znacznie wyższa¹.

Na rodzaj powstających odpadów szczególnie wpływ ma różnorodność wykonywanych zabiegów medycznych w szpitalu oraz proces przygotowania do ich realizacji. Zagrożenie odpadów medycznych wynika z faktu, iż zawierają one w dużej części ładunek chorobotwórczy lub inne substancje niebezpieczne dla zdrowia i życia człowieka lub środowiska.

Zgodnie z polskim prawem obowiązek bezpiecznego postępowania z odpadami medycznymi ciąży zarazem na placówkach ochrony zdrowia, jak również na innych zakładach, w których mogą powstawać odpady mające właściwości zakaźne. Gospodarowanie odpadami obejmuje zbieranie, segregowanie, transport, przetwarzanie odpadów i nadzór nad takimi działaniami oraz miejscami, w których zachodzą dane czynności. Odpady medyczne, ze względu na źródło pochodzenia i zakaźne właściwości, stanowią niebezpieczną i trudną do utylizacji grupę odpadów.

Powstawania odpadów, w tym medycznych nie da się uniknąć, jednak należy stworzyć odpowiednie standardy i procedury, które usprawnią sposób postępowania z nimi. Uporządkowanie gospodarki odpadami niesie za sobą wiele korzyści. Należy do nich eliminacja opłat i kar związanych z nieprawidłowym postępowaniem z odpadami, uregulowanie stanu formalno-prawnego, uświadomienie personelu w zakresie kosztów utylizacji odpadów i bezpieczeństwa dla środowiska oraz zwiększenie pozytywnej relacji z otoczeniem w związku ze stosowaniem polityki ekologicznej.

Cel i metodyka badań

Celem głównym badań było rozpoznanie gospodarki odpadami medycznymi w Polsce i związanych z nią problemów. Podstawowym źródłem informacji stały się studia literatury przedmiotu oraz dane pochodzące ze statystyki masowej Głównego Urzędu Statystycznego, Ministerstwa Zdrowia oraz Ministerstwa Środowiska. W opracowaniu wykorzystano także akty prawne określające zasady postępowania z odpadami medycznymi. Źródłem informacji była również obserwacja uczestnicząca w jednym z powiatowych szpitali w województwie łódzkim. Szczegółową analizą objęto wyniki kontroli przeprowadzonej przez Najwyższą Izbę Kontroli w pierwszej połowie 2014 roku w 12 podmiotach leczniczych w kraju. Kontrola ta dotyczyła w szczególności:

- procesu postępowania z odpadami medycznymi,
- czynności w zakresie unieszkodliwiania odpadów, ewidencjonowanie oraz sprawozdawczość,
- postępowania w przypadku zawierania i wykonywania umów z przedsiębiorstwami odbierającymi odpady medyczne.

¹ Health-care waste, 2015, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs281/en> [dostęp: 30.11.2015].

Wyniki badań

Placówki służby zdrowia ze względu na specyficzny charakter działalności generują różne odpady, od powszechnie występujących w każdym domu, do niebezpiecznych w postaci odpadów zakaźnych, promieniotwórczych czy trucizn. Z tego powodu ważne jest prawidłowe gospodarowanie odpadami medycznymi, czyli:

- przepisowa segregacja odpadów w miejscu powstania,
- odpowiednia wymiana i znakowanie pojemników na odpady,
- transport odpadów,
- bezpieczeństwo pracy personelu.

Podstawą działania tego systemu jest właściwa klasyfikacja odpadów. Według wytycznych Głównego Inspektora Sanitarnego odpady medyczne dzieli się na cztery grupy:

- odpady bytowo-gospodarcze, składowane na składowiskach komunalnych,
- odpady specyficzne, przeznaczone do unieszkodliwienia, w tym odpady specyficzne zakażone drobnoustrojami,
- odpady specjalne zagospodarowywane wg odrębnych przepisów, do których zalicza się odpady niebezpieczne,
- odpady wtórne, które obejmują: popiół, zeszlony żużel, wyprażone elementy metalowe, pyły i szlasy pochodzące z urządzeń odpylających [Mrzygłód i Figórska 2007].

Inna klasyfikacja odpadów uwzględnia ich charakterystykę, główne miejsca powstania oraz dopuszczalne metody unieszkodliwiania. W ten sposób wyodrębnia się odpady komunalne i surowce wtórne, które obejmują: odpady infekcyjne, przedmioty ostre, odpady patologiczne, odpady genotoksyczne, odpady chemiczne i farmaceutyki, odpady o wysokiej zawartości metali ciężkich i odpady radioaktywne. Odpady zakaźne i anatomiczne razem stanowią większość odpadów niebezpiecznych i obejmują około 15% całkowitej ilości odpadów z działalności służby zdrowia. Z kolei odpady ostre stanowią około 1% wszystkich odpadów, ale są głównym źródłem przenoszenia chorób, jeśli nie są odpowiednio unieszkodliwione.

Źródłem powstawania odpadów medycznych jest prowadzenie badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycznym, czyli związanych z działalnością:

- medycznych towarzystw naukowych,
- medycznych jednostek badawczo-rozwojowych,
- uczelni medycznych oraz uczelni, które prowadzą działalność dydaktyczną lub badawczą w dziedzinie nauk medycznych,
- innych jednostek organizacyjnych podległych lub nadzorowanych przez Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej [Roszczyńska 2013].

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) wymienia następujące źródła powstawania odpadów medycznych²:

- szpitale i inne placówki służby zdrowia,
- laboratoria i ośrodki badawcze,
- zakłady pogrzebowe i ośrodki kosmetyki pośmiertnej,
- laboratoria badawcze i badania zwierząt,
- banki krwi i usługi jej zbiórki,
- domy opieki dla osób starszych.

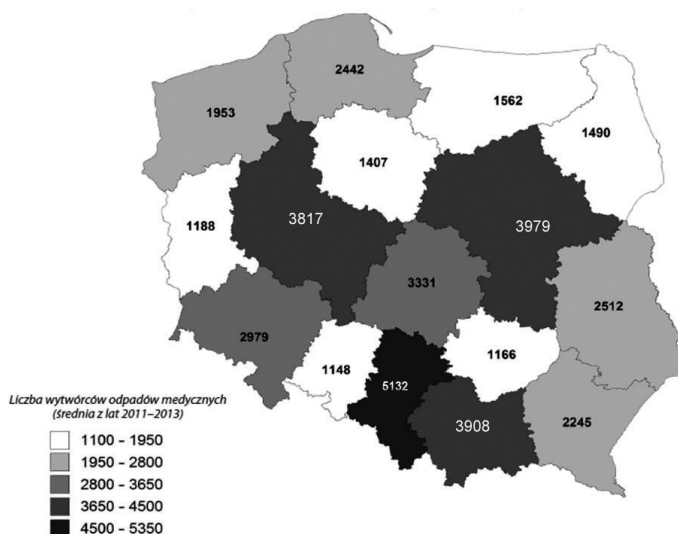
² Health-care waste..., op. cit.

Wytwórca odpadów ma obowiązek postępowania z odpadami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 30 lipca 2010 roku w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi [Dz.U. 2010 nr 139, poz. 940]. Do podstawowych jego obowiązków w zakresie gospodarki odpadami należy;

- odpowiednie sklasyfikowanie odpadów medycznych,
- zbieranie i czasowe magazynowanie odpadów przed poddaniem ich procesowi unieszkodliwiania,
- przekazanie zakaźnych odpadów medycznych do profesjonalnych spalarni i archiwizacja dokumentacji potwierdzającej unieszkodliwienie zakaźnych odpadów medycznych,
- dodatkowo uzupełnianie i archiwizacja kart przekazania odpadu i kart ewidencji odpadu.

Tradycyjne podejście do problemu zarządzania odpadami zakłada, że kolejne procesy postępowania z nimi stanowią niezależne operacje. Jednak w rzeczywistości wytwarzanie, zbieranie, transport i unieszkodliwianie odpadów są bardzo ściśle ze sobą powiązane, a każdy z tych procesów może wpływać na inne. Takie podejście wymaga planowania uwzględniającego te zależności [Seadon 2010].

W Polsce odpady medyczne produkowane są przez około 40 tys. podmiotów. Najwięcej wytwórców odpadów medycznych występuje w województwie śląskim, a najmniej w województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim, kujawsko-pomorskim, lubuskim, świętokrzyskim i opolskim (rys. 1).

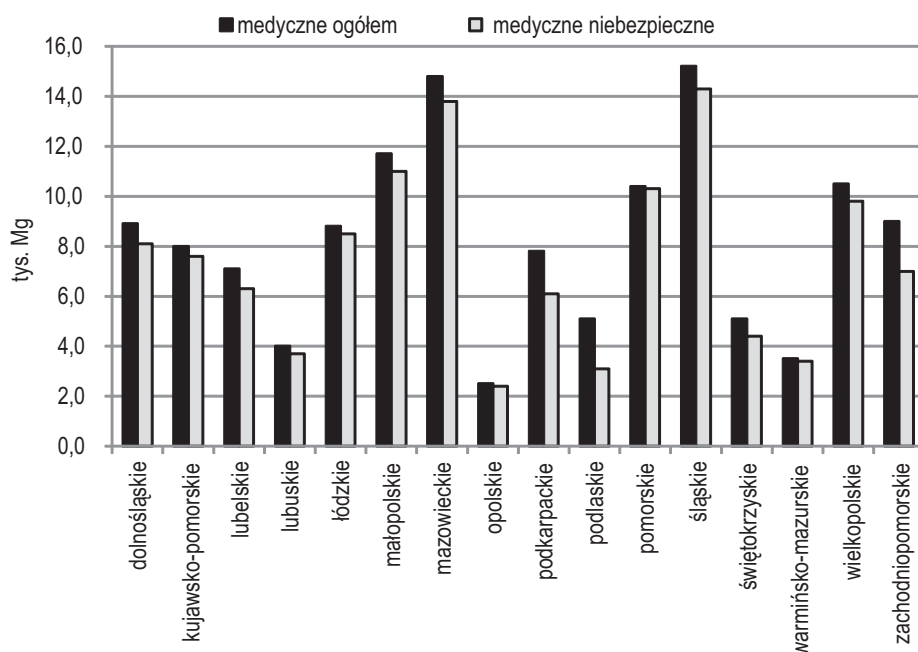


Rysunek 1. Średnia roczna liczba wytwórców odpadów medycznych w województwach (lata 2011–2013)

Figure 1. The average annual number of generators of medical waste in the provinces (2011–2013)

Źródło: [Informacja... 2014].

W latach 2011–2013 w sumie wytworzono 132,9 tys. ton odpadów medycznych. W 2011 roku powstało 44,9 tys. ton, w 2012 roku – o 2 tys. ton więcej, a w 2013 roku – 41,1 tys. ton. Odpady niebezpieczne stanowiły 120,8 tys. ton, w tym zakaźne – 119,3 tys. ton³. Zwiększenie ilości odpadów wiązało się z ograniczonym stosowaniem wyrobów wielokrotnego użytku. Największą ilość odpadów medycznych, zarówno ogółem jak i odpadów niebezpiecznych wytworzono w województwie śląskim i mazowieckim (rys. 2). W latach 2011–2013 powstało tam 30,1 tys. ton tego rodzaju odpadów, co stanowiło 22,6% odpadów medycznych ogółem. Najmniej odpadów odnotowano w województwach z mniejszą liczbą podmiotów wytwarzających odpady medyczne, czyli w województwach opolskim, lubuskim i warmińsko-mazurskim.



Rysunek. 2. Ilość odpadów medycznych wytworzonych w województwach w latach 2011–2013
Figure 2. The amount of medical waste generated in the provinces in the years 2011–2013

Źródło: [Informacja..., op.cit.].

Podstawą właściwej gospodarki odpadami medycznymi jest odpowiednia ich segregacja we wszystkich obiektach służby zdrowia, uwzględniając ich właściwości i sposób unieszkodliwiania bądź odzysku. Odpady niebezpieczne z wyjątkiem odpadów o ostrych krawędziach i końcach, powinny być zbierane w miejscu ich powstania do worków lub pojemników jednorazowego użycia, w taki sposób, aby zagwarantować odpowiednie

³ Informacja o wynikach kontroli. Postępowanie z odpadami medycznymi, NIK, Warszawa 2014 rok, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,7783,vp,9754.pdf> [dostęp: 30.11.2015].

bezpieczeństwo dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska. Następnie odpady powinny być magazynowane w specjalnie do tego celu przeznaczonych pomieszczeniach wyposażonych w twarde pojemniki na odpady medyczne, można również przechowywać w przenośnych urządzeniach chłodniczych, przeznaczonych wyłącznie do odpadów medycznych.

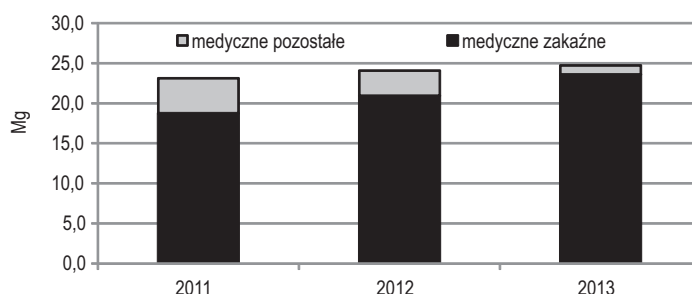
Zarówno pomieszczenia, jak i urządzenia chłodnicze powinny być wykonane z gładkich, łatwo zmywalnych, umożliwiających dezynfekcję powierzchni. Dostęp do nich należy zabezpieczyć dla osób nieupoważnionych, a także gryzoni, owadów i innych zwierząt. Pomieszczenie magazynowe powinno być wyposażone w boksy i strefy specjalnie wydzielone w zależności od zapotrzebowania i rodzaju przechowywanych odpadów oraz w odpowiednią wentylację. Po dozwolonym czasie przechowywania odpadów przez placówkę medyczną wykwalifikowana firma odbiera odpady wg ustalonego harmonogramu i poddaje je magazynowaniu oraz utylizacji. Dopuszczalne sposoby unieszkodliwiania odpadów medycznych zostały zawarte w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 roku i obejmują one [Dz.U. 2003 nr 8, poz. 104]:

- termiczne przekształcenie odpadów,
- autoklawowanie (parowa dezynfekcja),
- działanie mikrofalami,
- dezynfekcja termiczna,
- inna obróbka fizykochemiczna.

W Polsce w 2011 roku były 54 spalarnie, rok później – 41, a w 2013 roku – 42. Ze względu na małą ich liczbę to one obecnie dyktują cenę za usługi i powodują różnice cenowe w zależności od regionu i czasu. W tej sytuacji placówki medyczne zamiast unieszkodliwiać odpady w najbliższych położonych zakładach szukają najtańszych w kraju. Zachowania te zostały przerwane dzięki wdrożeniu zasady bliskości, która wprowadziła zakaz unieszkodliwiania odpadów medycznych poza województwem, w którym zostały wytworzone. W Polsce powstaje średnio 45 tys. ton odpadów medycznych rocznie. Większość z nich są to odpady niebezpieczne dla ludzi i środowiska.

W latach 2011–2013 ogółem wytworzono 120,8 tys. ton odpadów medycznych niebezpiecznych, unieszkodliwieniu poddano natomiast 113,9 tys. ton. Różnica między ilością odpadów wytworzonych i unieszkodliwionych może wynikać z niepełnych danych przekazanych w 2013 roku przez Marszałka Województwa Mazowieckiego lub nieprawidłowości w ewidencjonowaniu odpadów w podmiotach wykonujących usługi unieszkodliwiania. Przyczyną wystąpienia tej różnicy mogą być również zaniedbania w postępowaniu z odpadami medycznymi w instalacjach do ich unieszkodliwiania.

W objętym analizą szpitalu w województwie łódzkim ilość odpadów medycznych w latach 2011–2013 zwiększyła się. W 2011 roku stanowiły one ponad 23,1 ton, rok później około 24,1 ton, natomiast już w 2013 roku aż 24,7 ton (rys. 3). Wynikało to głównie z większego zużycia wyrobów medycznych jednorazowego użytku. Największą grupę stanowiły odpady, które zawierały żywe drobnoustroje lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądzenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt. W 2011 roku wytworzono ich 18,75 ton, co stanowiło 81,% wszystkich odpadów medycznych. W 2012 roku ich udział zwiększył się o 6,0 punktów procentowych, a w kolejnym roku o 8,6%.



Rysunek. 3. Masa wytworzonych odpadów medycznych w badanym szpitalu

Figure 3. The weight of medical waste generated in the studied hospital

Źródło: badania własne.

Obowiązek prowadzenia gospodarki odpadami medycznymi aktywuje koszty, które ponoszą wytwórcy tych odpadów i są one istotnym problemem wielu szpitali. Całkowity koszt odbioru, transportu i unieszkodliwiania odpadów medycznych pozostaje w relacji z ich ilością, okresem obowiązywania umowy oraz ze specyfikacją świadczonych usług [Marczak 2012]. W analizowanej jednostce stawka za transport i unieszkodliwianie odpadów medycznych w 2015 roku wynosiła 2,26 zł za kg. W 2011 roku szpital na ten cel wydał 52,3 tys. zł, a w 2013 roku koszty te wzrosły do 55,9 tys. zł (rys. 4). Wzrost kosztów wynikał ze wzrostu ilości odpadów. Największą część tych kosztów stanowiły koszty związane z zagospodarowaniem odpadów zakaźnych.

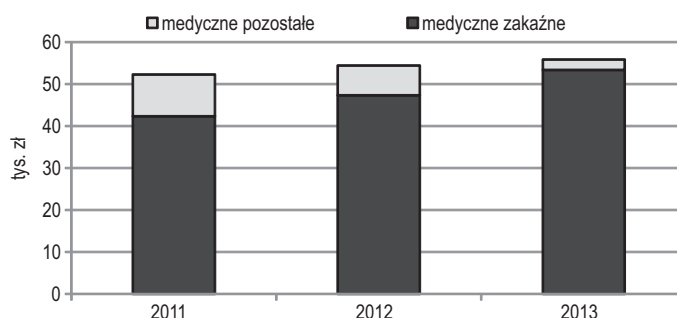
Rodzaje odpadów powstających w placówkach służby zdrowia są ściśle zależne od charakteru i ilości kupowanych artykułów. W związku z tym ważna jest analiza odpadów zanim jeszcze one powstaną, dlatego należy:

- wybierać tylko produkty o znanym składzie, wykonane z bezpiecznych i ekologicznych materiałów, które można w łatwy sposób poddać odzyskowi,
- w miarę możliwości zrezygnować z substancji szkodliwych, toksycznych dla środowiska, takich jak: rtęć, fenole, chlor,
- zrezygnować ze stosowania plastikowego obuwia ochronnego,
- zamiast baterii niklowo-kadmowych, używać akumulatorów.

Ważne jest, aby materiał z jakiego są wykonane produkty medyczne nie zmieniał właściwości fizycznych i chemicznych pod wpływem wysokiej temperatury, ponieważ większość z nich można powtórnie wykorzystać po przeprowadzeniu procesu sterylizacji. Ze względów sanitarno-epidemiologicznych należy również zwrócić uwagę, aby artykuły nie miały kontaktu z czynnikiem potencjalnie infekcyjnym.

Wymagania w zakresie postępowania z odpadami medycznymi zawarto w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach [Dz.U. 2.13 poz. 21]. Zgodnie z przepisami odpady powinny być najpierw poddawane odzyskowi lub unieszkodliwione w miejscu powstawania. Jeżeli nie ma takiej możliwości lub jest to zakazane, powinny być przekazane do najbliższych położonych miejsc, gdzie takie działania wykonuje się.

W celu oceny gospodarki odpadami medycznymi w kraju Najwyższa Izba Kontroli przeprowadziła w okresie od 3 marca do 16 czerwca 2014 roku kontrolę 12 podmiotów leczniczych. Wynika z niej, że w 1/3 skontrolowanych szpitali nie stosowano



Rysunek 4. Koszty zagospodarowania odpadów medycznych w badanym szpitalu

Figure 4. The cost of medical waste management in the studied hospital

Źródło: badania własne.

się do pozwoleń na wytwarzanie odpadów medycznych. Wytworzono prawie 94 tony więcej odpadów niż określono w decyzjach administracyjnych. Ponadto, w dwóch z badanych szpitali wytworzono odpady, których nie wykazano w przygotowanej decyzji. W ponad 80% szpitali nie przestrzegano zasad postępowania z odpadami medycznymi, w szczególności było to niewłaściwe segregowanie odpadów, złe warunki ich magazynowania oraz transportu wewnętrznego. W połowie z badanych podmiotów wykazano błędne prowadzenie ewidencji odpadów medycznych wytwarzanych i dalej przekazywanych do unieszkodliwienia. Błędy te polegały na niewykazywaniu wszystkich wytworzonych odpadów lub wprowadzaniu ich do ewidencji pod innym kodem. W 1/4 skontrolowanych szpitali wewnętrzne regulaminy w zakresie postępowania z odpadami medycznymi były sprzeczne z wymogami określonymi przez polskie prawo. Mimo wprowadzenia zasady bliskości, czyli zakazu unieszkodliwiania odpadów medycznych poza województwem, w którym zostały wytworzone, kontrola wykazała, że ponad połowa podmiotów jej nie przestrzegała, a odpady były transportowane na duże odległości.

Podsumowanie i wnioski

Problem gospodarki odpadami medycznymi jest bardzo złożony, co wynika z ich różnorodności i niebezpieczeństwa ich przechowywania. Jednocześnie jest ważny ze względu na powszechność i skalę występowania tego rodzaju odpadów. Gospodarka odpadami w placówkach służby zdrowia obejmuje wiele zróżnicowanych działań.

W praktyce system segregowania, usuwania i unieszkodliwiania odpadów z działalności szpitalnej nie jest w pełni realizowany, głównie ze względu na poszukiwanie oszczędności w zakresie prowadzonej działalności i brak właściwego nadzoru ze strony osób zarządzających placówkami służby zdrowia. Z badań Najwyższej Izby Kontroli wynika, że w szpitalach dość często występuje błędna ewidencja odpadów medycznych, niewłaściwe ich segregowanie oraz złe warunki magazynowania i transportu wewnętrznego. Nie wszystkie podmioty stosują zasadę bliskości w zakresie unieszkodliwiania odpadów.

Zmiany w prawie unijnym i polskim przyczyniły się do zwiększonego wykorzystania wyrobów medycznych jednorazowego użytku, kosztem ograniczenia wyrobów wielokrotnego zastosowania. W analizowanym szpitalu w latach 2011–2013 ilość odpadów medycznych zwiększyła się o 1,6 tony, a koszty ich zagospodarowania wzrosły o 3,6 tys. zł.

Celem efektywnej gospodarki odpadami medycznymi jest ich segregacja na właściwe kategorie w czasie i miejscu powstania w zależności od rodzaju materiału i poziomu zagrożenia. Dodatkowo, znajomość charakteru i składu poszczególnych grup odpadów sprzyja poprawie warunków unieszkodliwiania lub odzysku odpadów, a przyjęte procedury segregacji mają bezpośredni wpływ na koszty i sposoby dalszego z nimi postępowania.

Literatura

- Marczak H., 2012: Prawne i ekonomiczne uwarunkowania gospodarki odpadami medycznymi, Inżynieria Ekologiczna 30.
- Mrzygłód M., Figórska E., 2007: Materiał instruktażowo-szkoleniowy: branża medyczna. Wydawnictwo Fundacja Partnerstwo dla środowiska, Kraków.
- Roszczyńska I., 2013: Gospodarowanie odpadami medycznymi. Charakterystyka, postępowanie, unieszkodliwianie, Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o., Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie wymagań zasadniczych oraz procedur oceny zgodności wyrobów medycznych (Dz.U. 2011 nr 16, poz. 74).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie dopuszczalnych sposobów i warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych (Dz.U. 2003 nr 8, poz. 104).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 lipca 2010 roku w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi (Dz.U. 2010 nr 139, poz. 940).
- Seadon J.K., 2010: Sustainable waste management systems, Journal of Cleaner Production 18.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21).

Adres do korespondencji:
dr hab. inż. Elżbieta Jadwiga Szymańska, prof. SGGW
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
e-mail: elzbieta_szymanska@sggw.pl

Agata Jankowska, Monika Łukasiak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Analiza ofert sprzedaży internetowej produktów FMC w wybranych sklepach

The analysis of online sale offers of FMCG in selected stores

Synopsis. Celem artykułu była analiza pięciu wybranych sklepów internetowych w aspekcie sprzedaży dóbr FMC. Porównano ceny produktów, koszty dostawy oraz oferowany zakres usług dodatkowych. Szczegółową analizą objęto segment B2C, który ma istotne znaczenie zarówno dla konsumenta, jak i dla przedsiębiorstwa. W opracowaniu uwzględniono także problematykę dywersyfikacji kanałów dystrybucji oraz rozwiązań tzw. ostatniego kilometra. Rozpoznano znaczenie sprzedaży elektronicznej w Polsce. Przedstawiono statystyki dotyczące zakupów żywności przez Internet na podstawie danych opracowanych przez firmę Gemius. Z badań wynika, że polscy konsumenci nadal preferują zakupy w tradycyjnych sklepach niż drogą internetową.

Słowa kluczowe: e-handel, FMC, e-biznes, handel elektroniczny, dobra szybko rotujące

Abstract. The purpose of this article was the analysis of five selected online stores in aspect of FMCG sales. The prices of goods, delivery prices and additional services range were compared. The detailed analysis also included B2C model, which has crucial meaning for both individual consumer and enterprises. This study also took into consideration the issue of diversification of the distribution channels and the so-called “last mile” solutions. The role of electronic sale in Poland was identified. Furthermore, the article presents the food market of online stores in Poland based on data compiled by Gemius company. The research shows that Polish customers still prefer shopping in traditional groceries than via the Internet.

Key words: e-commerce, FMCG, e-business, electronic trade, fast-moving goods

Wstęp

FMCG (Fast-Moving Consumer Goods) jest jedną z kluczowych branż dla konsumentów. Z produktami szybko rotującymi każdy spotyka się na co dzień. Zalicza się do nich towary takie jak żywność, tytoń czy kosmetyki, które są sprzedawane często i po względnie niskich cenach.

Codziennie zarządzanie łańcuchem dostaw w tej branży sprawia wiele trudności, wynikających z dużego popytu na te produkty, jak również z ich krótkiego terminu przydat-

ności do spożycia. Skutkuje to dużą częstotliwością dostaw. Problematiczne jest także ustalenie normatywu zapasu. Należy zadbać, by jego poziom stale był optymalny. Przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży FMCG, ze względu na dużą konkurencję nie mogą sobie pozwolić na braki produktów, gdyż wiąże się to z niezaspokojeniem popytu i utratą klientów. Jednocześnie stan towarów na magazynie nie może być zbyt duży, ze względu na ryzyko ich przeterminowania i poniesienie strat.

Ostatnie dwie dekady stanowią przełom dla branży FMCG. Rozwój handlu elektronicznego, szczególnie B2C, zrewolucjonizował sprzedaż detaliczną żywności.

Cel i metodyka badań

Celem głównym artykułu było przeprowadzenie analizy wybranych sklepów internetowych w aspekcie sprzedaży dóbr szybko zbywalnych. Dobór obiektów do badań był celowy. Po wstępnym rozpoznaniu rynku sklepów oferujących sprzedaż produktów FMC przez Internet wybrano pięć przodujących w tej branży sieci handlowych, tj. Alma24, Auchan, E.Leclerc, Piotr i Paweł oraz Tesco.

W artykule postawiono dwie hipotezy badawcze.

- Koszty całkowite zakupów w wybranych sklepach internetowych są podobne.
- Wybrane e-sklepy mają podobny zakres usług dodatkowych.

Metodą badawczą zastosowaną do przedstawienia problemu była analiza porównawcza, która pozwoliła na zestawienie ofert sprzedaży FMC pod kątem wybranych przez autorów kryteriów, takich jak:

- ceny koszyka [zł],
- kosztu dostawy [zł],
- całkowitego kosztu zakupów [zł],
- czasu dostawy,
- formy odbioru (osobisty/kurier/inny),
- konieczność rejestracji klienta na stronie internetowej,
- intuicyjności obsługi portalu,
- dopuszczalnych form płatności.

W celu przeprowadzenia badania zakupiono te same produkty we wszystkich sklepach i wskazano ten sam adres dostawy.

Narzędziem badań była również autorska obserwacja przebiegu realizacji zamówień. W opracowaniu korzystano z literatury przedmiotu oraz badań statystycznych przeprowadzonych przez firmę Gemius.

Do prezentacji wyników zastosowano metodę tabelaryczną oraz opisową. Badanie zostało przeprowadzone w marcu 2016 roku.

Biznes w dobie Internetu

W drugiej połowie lat 90. XX wieku zrewolucjonizował się sektor przedsiębiorstw, poprzez powstanie nowego rodzaju biznesu – biznesu elektronicznego [Cichoń 2013]. E-biznes (electronic business) to model prowadzenia biznesu, bazujący na rozwiązaniach teleinformatycznych, w szczególności aplikacjach internetowych [Rutkowki 2005].

Biznes elektroniczny sprawił, że problemy, z którymi wcześniej borykały się zarówno przedsiębiorstwa jak i nabywcy, przestały mieć znaczenie. Internet przyczynił się do wydłużenia czasu prowadzenia biznesu aż do 24 godzin na dobę, 7 dni w tygodniu. Ponadto, niwelował znaczenie odległości między nabywcami, przedsiębiorstwami oraz partnerami handlowymi. Dotychczasowe środki telekomunikacyjne (faks, telefon, poczta tradycyjna) przestały spełniać oczekiwania poszczególnych ogniw łańcuchów dostaw. Internet umożliwił błyskawiczny przepływ informacji. Sprawna i szybka wymiana danych jest szczególnie istotna przy realizowaniu operacji i transakcji biznesowych, zarządzaniu procesami i koordynowaniu działań. To właśnie Internet sprawia, że odbywa się to w czasie rzeczywistym.

Sprawniejsza i znacznie szybsza wymiana informacji pozwala na dokładniejsze prognozowanie popytu, tworzenie planów produkcji, wprowadzanie nowych produktów na rynek, planowanie promocji czy analizowanie stanów zapasów. Wszystkie wymienione działania maksymalizują zadowolenie klientów z obsługi, jednocześnie optymalizując poziom zapasów oraz niwelując szkodliwe zjawiska, takie jak „efekt byczego bicza”¹.

E-commerce jako część rozwiązań e-biznesowych

E-commerce, czyli handel elektroniczny, to wykorzystanie Internetu jako narzędzia do sprzedaży, nabywania towarów i usług oraz marketingu. Obejmuje każdą formę działalności gospodarczej, która w jakimś stopniu bazuje na elektronicznym przesyłaniu danych, tym samym eliminując fizyczną wymianę informacji lub produktów oraz osobiste kontakty międzyludzkie.

Wyróżnia się cztery typy e-commerce:

- B2B (Business-to-business) – to wymiana handlowa między poszczególnymi firmami, obejmująca nie tylko zawieranie transakcji, ale także tworzenie sieci dostawców i odbiorców;
- B2C (Business-to-customer) – to detaliczna sprzedaż towarów i usług klientom indywidualnym;
- C2B (Customer-to-business) – to składanie ofert przez klientów indywidualnych, na które odpowiadają przedsiębiorcy;
- C2C (Customer-to-customer) – to wymiana produktów za pośrednictwem sieci, o charakterze aukcyjnym, której podmiotami są tylko osoby fizyczne [Choffey 2016].

W wymianie B2C zachodzą dwa modele e-commerce: sklepy internetowe (e-sklepy) oraz pasażer internetowe (e-centra handlowe) [Szymanowski 2008]. Sklepy internetowe to najpopularniejsze narzędzie e-handlu – segmentu B2C, pozwalające na wyszukanie, zdobycie informacji, zamówienie produktów oraz dokonanie płatności. Pasażer internetowe to z kolei „miejsca” zgrupowania ofert wielu sklepów.

¹ „Efekt ten polega na tym, iż małe zakłócenie warunków początkowych powoduje znaczne zakłócenia działania całego systemu poprzez wzmocnienia systemowe i sprzężenie zwrotne (...)” [Baran i in. 2008].

Model B2C dogodnym rozwiązaniem dla każdego

Zakupy dokonywane przez Internet stają się coraz bardziej popularne. Jest to uwarunkowane dużymi korzyściami, jakie przynosi segment B2C zarówno dla indywidualnych nabywców, jak i dla przedsiębiorstw.

Korzyści dla kupujących to, między innymi:

- dostępność – szeroki wybór sklepów oraz oferowanych produktów bez względu na ich położenie geograficzne;
- oszczędność czasu – brak konieczności fizycznej obecności w sklepach;
- dostęp do informacji – Internet umożliwia zdobycie informacji o produktach, promocjach, nowościach, czy zmianach oraz porównywanie cen i ofert poszczególnych przedsiębiorstw;
- możliwość śledzenia postępów w realizacji zamówienia – sprzedawcy umożliwiają monitorowanie etapów realizacji zamówienia na stronach internetowych;
- szczególne udogodnienia – dostawcy często oferują dodatkową pomoc, np. wniesienie zakupów do domu.

Korzyści dla sprzedających obejmują:

- dostępność – Internet umożliwia łatwe dotarcie do wielu nabywców i wzrost udziału w rynku;
- znaczenie informacji – możliwe jest przekazywanie najbardziej aktualnych informacji bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów oraz opóźnień;
- indywidualizacja oferty – na podstawie zgromadzonych danych o zakupach, sprzedawcy mogą dostosowywać promocyjne oferty do poszczególnych nabywców;
- potencjał – szybki postęp w doskonaleniu technologii;
- redukcja kosztów składowania i utrzymywania zapasów fizycznych produktów – niektórzy e-detałści organizują dostawy na zasadzie „Just-in-time”. Ponadto, zapasy nie muszą być utrzymywane blisko rynków zbytu;
- redukcja kosztów obsługi klienta, mająca swój wyraz m.in. w redukcji zatrudnionych osób np. kasjerów;
- tworzenie wartości dodanej – poprzez świadczenie dodatkowych usług, przedsiębiorcy zwiększają swoją konkurencyjność i zyskują nowych klientów.

Dywersyfikacja kanałów dystrybucji

Niektóre znane przedsiębiorstwa, m.in. Tesco i E.Leclerc, odpowiedziały na rozwój segmentu B2C, poszerzając własne systemy dystrybucji o kanały internetowe. W przypadku sprzedaży wielokanałowej można zaobserwować zjawisko „kanibalizmu”, czyli pochłaniania klientów korzystających z tradycyjnych kanałów przez kanały internetowe. Dywersyfikacja dystrybucji zapobiega utracie klientów na rzecz konkurencyjnych przedsiębiorstw, oferujących sprzedaż internetową. Wielokanałowość systemów dystrybucji pozwala na elastyczne dostosowanie oferty do nabywcy.

Internetowe kanały dystrybucji umożliwiają realizację przepływów w dwóch wymiarach – fizycznym i elektronicznym. Występowanie tych wymiarów jest zależne od ro-

dzaju oferowanych produktów, ogniw łańcucha dostaw oraz ich zasobów. W przypadku żywności część funkcji, np. zamówienie czy płatność, zachodzi w wymiarze elektronicznym, natomiast kompletacja zlecenia oraz dostawa, zawsze odbywają się w wymiarze fizycznym. To właśnie czynności mające miejsce w wymiarze fizycznym są kluczowe dla realizacji zamówienia.

Problem „ostatniego kilometra”

Ostatnie ogniwo łańcucha dostaw w przypadku „online grocery” jest jednym z najważniejszych problemów, z którym borykają się przedsiębiorstwa w branży e-commerce. Fizyczna dostawa w modelu B2C generuje największe koszty. Konieczność oczekiwania klienta na dostawcę stanowi duże nieudogodnienie dla obu stron. Zgodnie z symulacją przeprowadzoną w Finlandii, aż 60% kosztów dostawy można zaoszczędzić, jeśli zastosuje się jakiegokolwiek proste rozwiązania niewymagające obecności klienta w domu w chwili dostawy [Holmström i in. 2000].

Dostawa podczas nieobecności klienta pozwala uniknąć awizacji oraz ponownej wizyty dostawcy. Skutkuje to niższymi kosztami operacyjnymi oraz skróceniem czasu dostarczenia zamówienia. Model ten generuje mniejsze koszty utrzymania, lecz charakteryzuje się „wysoką barierą wejścia” – konieczność zainstalowania specjalistycznych urządzeń, takich jak skrzynki odbiorcze.

E-commerce w branży FMCG w Polsce

Pierwszym polskim supermarketem, który zdecydował się na otwarcie elektronicznego kanału sprzedaży, był sklep To-Tu. Rozpoczął swoją działalność w 1997 roku, początkowo świadcząc usługi tylko na terenie Poznania. Obecnie To-Tu deklaruje dwugodzinną dostawę na 80% obszarze Polski. Mimo początkowej fazy rynek e-commerce dla FMCG zaczyna się kształtować. Statystyki z 2011 roku wykazały, że wartość spożywczych zakupów dokonanych w Internecie stanowiła zaledwie 0,1–0,2% wartości całego rynku spożywczego. Dla porównania, w Wielkiej Brytanii e-grocery osiągnęło 4,0% [Jak wygląda... 2011]. Już trzy lata później, w kwietniu 2015 roku żywność stanowiła 21,0% produktów kupowanych online w Polsce. Funkcjonowały wtedy 424 sklepy internetowe, oferujące artykuły spożywcze. Z badań zrealizowanych przez firmę Gemius wynika, że 21,0% ankietowanych kupiło produkty spożywcze przez Internet, a 25,0% osób zadeklarowało chęć dokonania tego typu zakupów w przyszłości. W badanej grupie 46,0% osób zawsze lub często szukało w serwisach internetowych dokładnych informacji o produktach spożywczych, jednak zakupu dokonywało w tradycyjnych placówkach. Ankietowani zostali także poproszeni o wymienienie trzech serwisów internetowych sprzedających produkty spożywcze. Największą znajomością cieszyły się Tesco i Alma – otrzymały po 18,0%, Allegro uzyskało 7,0%, a Piotr i Paweł oraz Auchan po 3% [Raport... 2015].

Wyniki badań

Celem przeprowadzonego badania było porównanie ofert zakupów internetowych w pięciu wybranych sklepach. Do badania został utworzony koszyk dóbr FMC składający się z podstawowych artykułów spożywczych, tj.:

- kajzerki – 5 sztuk,
- Rama Classic margaryna – 450 g,
- pomidory – 0,5 kg – 2 szt.,
- jabłka – 0,5 kg,
- filet z piersi kurczaka – ok. 1kg,
- polędwica sopocka Morliny – 1 opakowanie 0,1 kg,
- mleko łaciate 2% – 1l,
- jaja Czachorowski kl. 1 – 10 szt.,
- woda mineralna Nałęczowianka – 6 x 1,5l,
- Tymbark sok pomarańczowy 100% – 1l.

Jako miejsce dostawy został wybrany podwarszawski Pruszków.

Tabela 1. Porównanie oferty wybranych sklepów spożywczych w Internecie

Table 1. Comparison of offers of selected grocery stores via Internet

Wyszczególnienie	Alma24	Auchan	E.Leclerc	Piotr i Paweł	Tesco
Cena koszyka [zł]	60,69	54,86	69,54	58,57	56,61
Koszt dostawy [zł]	14,90	19,90	15–30 zł w zależności od terminu	gratis	8,98–11,98
Całkowity koszt zakupów [zł]	75,59	niemożność zrealizowania zakupów. Cena min. 100 zł	84,54–99,54	Niemożność zrealizowania zakupów. Cena min. 100 zł	65,59–69,59
Czas dostawy	min. 7 h	1 dzień roboczy	min. 4 h	1 dzień roboczy	1 dzień roboczy
Odbiór osobisty	tak	nie	nie	tak	tak
Dostawa kurierska	tak	tak	tak	tak	tak
Inne opcje dostawy	bezpłatny odbiór w „coolmacie”	brak	brak	brak	brak
Konieczność rejestracji	tak	tak	tak	tak	tak
Intuicyjność obsługi portalu	przeciętna	przeciętna	dobra	zadowalająca	najlepsza
Formy płatności	gotówką/ /kartą przy odbiorze, przelewem, bonem towarowym, online, aplikacją MasterCard Mobile	gotówką/ /kartą przy odbiorze, online	gotówką/ /kartą przy odbiorze, MasterPass, online kartą, przelewem bankowym	gotówką/ /kartą przy odbiorze, online kartą, bonem towarowym, PayPal	kartą przy odbiorze lub kartą online

Źródło: badanie własne.

Z przeprowadzonego badania wynika, że najniższą cenę koszyka dóbr oferuje sklep Auchan, jednak zamówienia nie można zrealizować. Powodem jest zbyt niska wartość zakupów – cena minimalna wynosi 100 zł. Podobne zjawisko zachodzi w przypadku sklepu Piotr i Paweł, tam cena minimalna to 80 zł.

Ceny dostaw oscylują w granicach 10–20 zł i zależą głównie od ich terminu. Każdy sklep oferuje darmową dostawę, powyżej określonego pułapu cenowego. W przypadku E.Leclerc kwota ta wynosi 300 zł.

Najkrótszy czas dostawy oferuje sklep E.Leclerc, proponując cztery godziny. We wszystkich przypadkach to klient wybiera termin dostawy, jednak zazwyczaj są to dwugodzinne bloki, podczas których klient musi oczekiwać na dostawcę. Jedynie Alma oferuje odbiór żywności w „coolmacie”, wyłączając przy tym możliwość zamówienia alkoholu.

Wszystkie z pięciu sklepów oferują szeroką gamę produktów, jednak w przypadku sieci Auchan oraz Tesco jaja Czachorowski były niedostępne i musiały zostać zastąpione firmą Farmio. Co ciekawe, Piotr i Paweł umożliwia wybór opakowania w dwóch wariantach – w torbach foliowych (darmowe) oraz w kartonach tekturowych (jeden karton – 3,99 zł).

Podsumowanie i wnioski

1. Rozwój Internetu zapoczątkował wiele przemian w sektorze biznesowym. We współczesnym świecie coraz więcej transakcji jest dokonywanych online. Zarówno przedsiębiorcy, jak i konsumenci zauważają oraz doceniają wiele korzyści, które niesie ze sobą e-biznes w branży FMCG.
2. Model B2C jest najważniejszym segmentem e-commerce dla nabywców finalnych. Jego popularyzacja widoczna jest przez wdrażanie internetowych kanałów dystrybucji przez coraz większą liczbę przedsiębiorstw. Wielokanałowość stawia przed logistykami wiele wyzwań – szczególnie istotne jest poszukiwanie nowych rozwiązań „ostatniego kilometra”. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w zamówieniach produktów FMC, które często wymagają określonych warunków przechowywania oraz szybkiego czasu dostawy.
3. Mimo wzrostu popularności e-rynku sprzedaży żywności, on wciąż znajduje się w początkowej fazie rozwoju. Polscy konsumenci nadal preferują zakupy w tradycyjnych sklepach w porównaniu z drogą internetową.
4. Na podstawie przeprowadzonych badań odrzucono pierwszą hipotezę. Koszty całkowite zakupów wahają się w od ok. 70 do 100 zł. Biorąc pod uwagę wartość zakupów, jest to stosunkowo duża różnica. Alma24, E.Leclerc oraz Tesco mają przewagę konkurencyjną nad Auchan oraz sklepem Piotr i Paweł, w których to nie możemy zrealizować dostawy.
5. Druga hipoteza została potwierdzona. Różnice w zakresie oferowanych usług nie są znaczące. Analizowane sklepy dopuszczają podobne formy płatności i oferują podobne sposoby dostawy.

Literatura

- Baran J., Maciejczak M., Pietrzak M., Rokicki T., Wicki L., 2008: Logistyka. Wybrane zagadnienia, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 118.
- Chaffey D., 2016: Digital Business and E-Commerce Management. Strategy, Implementation and Practice, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Cichoń M., 2013: Biblia e-biznesu, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Holmström J., Kämäräinen V., Saranen J., 2000: Reception box impact on home delivery efficiency. Working paper, Helsinki University of Technology.
- Jak wygląda rynek internetowych sklepów spożywczych w Polsce i na świecie?, <http://www.ekomercyjnie.pl/jak-wyglada-rynek-internetowych-sklepow-spozywczych-w-polsce/> (dostęp: sierpień 2011).
- Rutkowski K. (red.), 2005: Logistyka dystrybucji: Specyfika. Tendencje rozwojowe. Dobre praktyki, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa, s. 112.
- Raport roczny, E-commerce w Polsce 2015. Gemius dla e-Commerce Polska, Gemius Polska, Warszawa.
- Szymanowski W.: 2008: Zarządzanie łańcuchami dostaw żywności w Polsce. Kierunki zmian, Wydawnictwo Difin, Warszawa, s. 349.

Adres do korespondencji:

Agata Jankowska

e-mail: agata.jankowska.sggw@gmail.com

Monika Łukasiak

e-mail: mlukasiak673@gmail.com

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk Ekonomicznych

studentki III roku studiów licencjackich na kierunku logistyka

Bogdan Klepacki, Marta Wyszyńska

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Korzyści ze stosowania technologii RFID w bibliotece szkoły wyższej

Benefits from applying the RFID technology at the library of the higher education institution

Synopsis. W opracowaniu dokonano oceny systemu RFID wykorzystywanego w bibliotece wybranej uczelni. Studenci wyżej oceniali ten system wypożyczania od systemu standardowego. W większości nie spotykali problemów związanych z nowym sposobem wypożyczania, częściej też odwiedzali placówkę. Najlepszymi funkcjonalnościami biblioteki były stanowiska do samodzielnego wypożyczania oraz maszyna do samodzielnego zwrotów książek, zaś słabościami były awarie stanowisk do wypożyczania oraz zbyt częste alarmy bramek, znajdujących się przy wyjściach z biblioteki. Głównymi zagrożeniami są: niskie bezpieczeństwo tagów, a w szczególności łatwość w odczytywaniu i zmienianiu zawartych tam danych oraz przenoszenia nośników oznaczonych tagami bez reakcji bramek ochronnych.

Słowa kluczowe: RFID, biblioteka.

Abstract. In the study the authors made an appraisal of the RFID system used at the library of the chosen college. Students higher assessed this system of borrowing from the standard system. Largely they didn't meet the problems associated with the new way of lending, have more often also visited the institution. Positions were the best functionalities of the library for independent lending and machine for independent returns of books. Breakdowns of positions were biggest problems for lending and too frequent alerts of turnstiles, being located at exits from the library. They are main threats: the low safety of tags, in particular the clarity of data included in reading out and changing there and transfer operations of indicated carriers with tags without the reaction of protective goals.

Keywords: RFID, the library.

Wstęp

Technologia RFID (ang. *Radio Frequency Identification*) dynamicznie się rozwija, ze względu na jej uniwersalność, co umożliwia szerokie jej zastosowanie. To sprawia, że uważa się ją za jedną z ciekawszych i bardziej obiecujących technik dla wielu branż. Znalazła ona zastosowanie także w bibliotekach. Dzięki niej księżnice mogą zminimali-

zować stopień kradzieży dokumentów oraz efektywniej śledzić wykorzystanie materiałów bibliotecznych i szybciej inwentaryzować zbiory.

Celem pracy była ocena zastosowania systemu w technologii RFID działającego w bibliotece wybranej uczelni oraz próba odpowiedzi na pytanie, czy jest on bardziej efektywny niż standardowy. Celem było także określenie słabych i mocnych stron biblioteki przy zastosowaniu RFID, a także określenie stopnia zadowolenia studentów z jego funkcjonowania i wskazanie kierunków udoskonalenia stosowanych rozwiązań.

W badaniach korzystano ze źródeł bibliograficznych, dokumentacji biblioteki, a także ankiety przeprowadzonej z 50 losowo wybranymi studentami korzystającymi z badanej biblioteki. Kwestionariusze ankiety zostały przekazane losowo wybranym osobom, które w trakcie badań znajdowały się w bibliotece. Badania przeprowadzono w 2015 roku.

Rys historyczny technologii RFID

Technologia identyfikacji radiowej początkowo była chroniona ze względu na znaczenie militarne [Jakubski i Życiak 2009]. Pierwszy raz została zastosowana w Anglii w czasie II wojny światowej, do rozpoznawania własnych samolotów. Były one identyfikowane poprzez rozróżnianie widma nadawanego przez radar fal radiowych, odbijających się od samolotu. Alianci mieli wykonywać nietypowe manewry samolotami, radary rejestrowały to, a więc łatwe stało się odróżnienie samolotów Luftwaffe od alianckich [Majewski 2012].

W latach 50. XX wieku zaczęto prowadzić badania nad zastosowaniem fal radiowych do identyfikacji obiektów, szczególnie służących do zabezpieczenia drogich produktów przed kradzieżą. Było to zabezpieczenie skuteczne, co zwiększyło zainteresowanie zarobkowym zastosowaniem technologii RFID [Roberts 2006].

W następnych kilku dekadach powstawały nowe wynalazki i zastosowania, takie jak np. etykiety RFID z zapisywalną pamięcią, urządzenie radiowe, umożliwiające otwieranie bram i drzwi bez potrzeby użycia klucza. W latach 90. XX wieku w Massachusetts Institute of Technology rozpoczęto prace nad jej standaryzacją.

W 2000 roku rozpoczęła się promocja technologii RFID. Elektroniczne kody produktów były propagowane przez organizację GS1. Kilka lat później Departament Obrony Narodowej USA oraz sieci handlowe Wal-Mart i Metro wprowadziły wymagania dotyczące oznakowywania opakowań zbiorczych oraz palet za pomocą identyfikatorów z wykorzystaniem techniki RFID. Rozpoczęto testy nad wprowadzeniem elektronicznych kodów produktów do oznakowywania opakowań jednostkowych [Majewski 2012]. Od początku XXI wieku technologia ulega upowszechnieniu i miniaturyzacji. Chipami zostają oznakowane produkty, a także zwierzęta i pierwsi ludzie [Chip RFID... 2015].

Technologia RFID jest najszybciej rozwijającą się technologią automatycznej identyfikacji. Jej szerokie zastosowanie oraz uniwersalność sprawiają, że uważana jest za jeden z najciekawszych i najważniejszych nurtów w światowej informatyce [Kawa 2009].

Systemy RFID składają się z trzech podstawowych elementów [Weis 2015]:

- czytników RFID albo nadajników, do sczytywania i zapisu danych na znacznikach;
- transponderów RFID, czyli nośników mieszczących dane do identyfikacji obiektów;

- baz danych wiążących dowolne zapisy ze znacznikami.
- Czytniki RFID mają różną wielkość i w zależności od rodzaju pracy dzielą się na [Kozal 2009]:
- stacjonarne – umieszczane przy bramach, przez które przemieszczane są produkty lub w sąsiedztwie pasów transmisyjnych;
- mobilne – które wbudowuje się wózkach widłowych;
- przenośne – które są wmontowywane w terminale mobilne lub udostępniane jako urządzenia Pocket PC.

Stworzono wiele standardów, które odróżniają się rodzajem kodowania, prędkością transmisji, wielkością pamięci znaczników czy zdolnością czytnika do wyodrębniania wielu znaczników w swoim zasięgu. Najczęściej wykorzystywanymi standardami są [Kyzioł 2008]:

- Tiris – jedna z pierwszych norm, stosowana przede wszystkim w handlu;
- Unique – jest to najbardziej rozpowszechniony system, gdyż jest prosty w obsłudze i bazuje na pasywnych znacznikach (tańszych); używa się go m.in. do zapisywania czasu pracy;
- Q5 – to system posługujący się znacznikami, które reagują jedynie na określone hasło;
- Hitag – wykorzystywany jest najczęściej w systemach służących do pobierania opłat, identyfikacji produktów, oznakowywania zwierząt;
- Mifare – pozwala na używanie zarówno prostych tagów pamięciowych, jak i tych znacznie bardziej skomplikowanych, stosowany jest w biletach, kartach bankomatowych oraz kartach identyfikujących;
- Icode – jest to standard używany w bibliotekach, sprzedaży detalicznej, do ewidencji wyposażenia oraz sprawdzania przepływu przesyłek.

Standard „traceability” jest to światowy standard stworzony przez organizację GS1. Dzięki identyfikacji każdego obiektu, jaką zapewnia elektroniczny kod produktu oraz znaki Systemu GS1, możliwe jest monitorowanie towarów w całym łańcuchu dostaw. Traceability można stosować wykorzystując RFID oraz kody kreskowe posiadające identyfikatory zastosowań [Standard traceability... 2015].

EPCglobal jest to międzynarodowa organizacja stworzona przez GS1, która wdraża standardy dla technologii bazujących na RFID. Jej zadaniem jest prowadzenie EPCglobal Network, czyli światowego standardu automatycznej identyfikacji w rzeczywistym czasie w łańcuchu dostaw każdej firmy. EPCglobal Network ma za zadanie usprawnienie pracy przedsiębiorstw poprzez zapewnienie szybkiej i jednoznacznej identyfikacji oraz lokalizacji dowolnego towaru.

Elektroniczny kod produktu (EPC) określany jest też „radiowym kodem kreskowym” albo „kodem kreskowym następnej generacji”. Jest to unikatowy numer przydzielany obiektowi, który umożliwia szybką identyfikację wnętrza opakowań transportowych, bez konieczności ich otwierania [Majewski 2006]. Umożliwia on śledzenie przepływu towarów w czasie rzeczywistym w globalnej strukturze sieci dostaw [Sokołowski 2006]. Odcyfrowany numer EPC może zostać zweryfikowany w bazie danych produktów poprzez usługę ONS (Object Naming Service), umożliwiając skojarzenie go z jednostką go wydającą [Mitton 2010].

Technologia RFID cieszy się zainteresowaniem w handlu oraz logistyce. Sieci handlowe stosują ją na szeroką skalę i są kluczowym motorem jej rozwoju. Technologia RFID znajduje zastosowanie w oznakowywaniu opakowań zbiorczych (palety, kartony, pojemniki) oraz środków trwałych (środki transportowe) [Kawa 2012], jednak coraz częściej przedsiębiorstwa decydują się na umieszczanie etykiet na pojedynczych produktach.

Kolejnym obszarem działania znaczników radiowej identyfikacji są chipy wszczepiane zwierzętom. Pozwalają one na identyfikację znalezionych zwierząt i oddanie ich właścicielom. W tego typu chipie można zakodować dane właściciela, rasę i cechy szczególne zwierzęcia, czy też odcisk jego łap oraz kod DNA [Kyzioł 2008].

Nowym obszarem zastosowań RFID jest autoryzacja dokumentów. Stosowane są do tego znaczniki, jednoznacznie identyfikujące i potwierdzające autentyczność dokumentów, co redukuje możliwość ich podrabiania oraz podnosi poziom bezpieczeństwa, zapewnia szybszy i łatwiejszy wgląd do dokumentów¹.

Pojawiły się także pomysły otągowywania banknotów o najwyższych nominałach celem ich ochrony przed fałszowaniem. Wadą jest szeroka dostępność czytników, ponieważ przestępca mógłby sprawdzić zawartość kieszeni potencjalnej ofiary [Albrecht 2008].

Coraz popularniejsze stają się karty kredytowe i płatnicze ze znacznikami RFID, które mogą identyfikować właściciela karty, a nawet zawierać informacje typu: data ważności, numer karty, itd. Wiele uczelni wyższych używa legitymacji studenckich z RFID. Legitymacje te mają również integrowaną kartę komunikacji miejskiej umożliwiającą zapisywanie na niej biletów komunikacji miejskiej.

Znaczniki RFID w paszportach przechowują daty oraz miejsca wjazdów i wyjazdów z kraju, a także dane osobowe. Wymagają jednak stosowania zabezpieczeń, aby dane osobowe nie mogły być czytane przez osoby nieupoważnione².

Znacznik umieszczony na desce rozdzielczej auta pozwala szybko i sprawnie korzystać np. z płatnych autostrad. Nalicza on należności przy przekroczeniu bramki, informację o tym i rachunek natomiast otrzymuje się pocztą. Zaletami są tutaj „bezdotykowość” i zmniejszenie kolejek. Ponadto, bramki pozwalają gromadzić dane o natężeniu ruchu oraz optymalizować połączenia drogowe³.

Powszechne jest wykorzystanie techniki RFID do monitorowania czasu pracy. Znaczniki są usytuowane w specjalnych kartach, które umożliwiają zapisywanie godzin przyścia i wyjścia z budynku [Kyzioł 2008].

System RFID w bibliotekach

Jednymi z pierwszych globalnych zabezpieczeń księgozbiorów przy użyciu nowoczesnych technik były paski magnetyczne [Wałcerz i Strzelczyk 2000]. Przy próbie opuszczenia pomieszczenia z zabezpieczonymi książkami następowało uruchomienie alarmu. Pierwszy raz system ten wykorzystano w St. Paul Public Library w 1970 roku. Zaletą stosowania pasków magnetycznych jest zabezpieczenie zbiorów, jednak stanowią one

¹ Zastosowania RFID, <http://www.portalrfid.pl/wprowadzenie.-php?it=11>, [dostęp 13.04.2015].

² Zastosowania RFID, <http://www.bezpiecznearth.pl/pl/-technologie-rfid/zastosowanie-rfid>, [dostęp 14.04.2015].

³ Patrz przypis 1.

barierę tylko dla niedoświadczonych złodziei, nie rozwiązuje to jednak kwestii porządku na półkach ani sprawnej inwentaryzacji [Żmigrodzka 2009].

Wiele bibliotek ma system kodów kreskowych, który od technologii identyfikacji radiowej odróżnia się koniecznością szukania paskowej etykiety na każdym egzemplarzu. Kod kreskowy jest jednokierunkowy, natomiast przy RFID możliwa jest wymiana informacji [Edwards i Fortune 2015].

Próby zastosowania RFID w bibliotekach rozpoczęły się w latach 90. XX w. [Żmigrodzka 2009]. W 1998 r., system ten został wdrożony w Singapore Public Library [Engel 2015]. W Polsce pierwszą zastosowała RFID Biblioteka Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II w Krakowie [SKK...].

Znaczniki biblioteczne są podstawowym elementem działania technologii RFID. Usytuowane są one zwykle z tyłu książki, po wewnętrznej stronie okładki, a ich odczytywanie następuje w sposób bezprzewodowy i równoczesny dla wielu egzemplarzy [Żmigrodzka 2009]. Każda z etykiet ma jednostkowy numer, który identyfikuje daną pozycję w bazie danych biblioteki. Tagi są chronione przed kopiowaniem i mają możliwość pracy przez kilkadziesiąt lat. Możliwe jest ich naklejanie na wszystkie materiały biblioteczne⁴.

W badanej bibliotece istnieje wolnostojące stanowisko do samodzielnych wypożyczeń, które jest wyposażone w monitor wraz z czytnikami, drukarkę oraz odpowiednie oprogramowanie. Jest ono podłączone do złącza sieci teleinformatycznej i do zasilania. Po rozpoznaniu czytnika wyświetla się informacja o wypożyczonych książkach wraz z danymi dotyczącymi terminów zwrotów. Następnie po identyfikacji książek, zostają one zapisane na koncie klienta, bądź z niego usunięte. Koniec sesji nadchodzi w momencie wydrukowania potwierdzenia i zatwierdzenia stanu konta czytnika⁵.

Stanowisko wypożyczeń i zwrotów przeznaczone jest do sprawdzania danych i przysyłania ich do komputera. Składa się z czytnika połączonego z anteną, czytnika kart bibliecznych i legitymacji oraz specjalistycznej aplikacji. Proces wypożyczania zaczyna się od odczytania karty czytnika. Po sprawdzeniu uprawnień danej osoby odczytywane są pozycje biblieczne przez położenie ich na czytniku, bądź przesunięcie ich nad nim. Czytnik przypisuje kolejne woluminy do odpowiedniego nazwiska. Równocześnie następuje zdjęcie ochrony z pozycji na etykiecie RFID⁶.

W bramkach zabezpieczających wbudowanych jest kilka anten RFID. Przy wyjściu z biblioteki czytnik przechodzi przez bramkę i wówczas sczytywane są informacje z etykiet, a następnie przesyłane do systemu. Bramki identyfikują jednocześnie dużą liczbę obiektów i cechują się wysokim poziomem wykrywania. Zadaniem licznika jest przeliczanie osób wchodzących i wychodzących, służy także do sporządzania statystyk odwiedzin⁷.

W ciągu ostatnich lat do zbiorów bibliecznych dołączają takie egzemplarze jak materiały wideo, kasety, płyty CD i DVD. Woluminy te są często droższe niż książki i dlatego cieszą się dużym popytem ze strony klientów bibliotek.

⁴ Karta katalogowa firmy ARFIDO.

⁵ Ibidem.

⁶ Ibidem.

⁷ Ibidem.

Główną przeszkodą we wdrożeniu systemu RFID jest jego cena. Jedną z wad technologii jest też łatwość wyjęcia znacznika. Tagi narażone są na usuwanie, ponieważ są widoczne. Jednym ze sposobów przeciwdziałania jest zakup tagów, które trudniej jest znaleźć, np. poprzez wtopienie się transpondera w okładkę, czy zastosowanie mocniejszego kleju.

Kiedy kilka książek jest odczytywanych równocześnie maleje dokładność odczytu. Wada ta jest uznawana za łatwą do wyeliminowania. Gorzej jest z celowym lub przypadkowym zablokowaniem sygnału częstotliwości radiowej, np. poprzez owinięcie książki grubą folią aluminiową lub ustawienie dwóch elementów w taki sposób, że jeden transponder nakłada się na drugi. Innym problemem może być nieprawidłowe działanie bramek bezpieczeństwa, czy też zagrożenie prywatności użytkowników.

Przyczyny wdrażania RFID przez biblioteki

Identyfikacja radiowa nie musi być dobrym rozwiązaniem dla każdej biblioteki. Jej wdrożenie może być zbyt kosztowne, jednak staje się to atrakcyjne, jeśli roczne wypożyczenie osiąga poziom 700 tys. egzemplarzy. Wdrożenie RFID może też zwiększyć komfort pracowników oraz użytkowników biblioteki. Automatyzacja może ograniczyć monotonię odbierania i wydawania książek.

Wprowadzenie systemu RFID przyspiesza pracę bibliotek dzięki złączeniu kilku zadań w jedną operację. Istnienie stanowisk do samodzielnej obsługi przyczynia się do zmniejszenia kolejek oraz pozwala uzyskać większą satysfakcję klienta. Dobrym przykładem jest Singapore National Library, w której czas oczekiwania na wypożyczenie książki w godzinach szczytu zmalał o 80% – z 90 do 15 minut, a czas ich oddania zmniejszył się do zera [Robowski 2004].

Tradycyjne biblioteki każdego roku tracą dużą część zbiorów, czego unika się przy stosowaniu RFID. Ponadto, księżnice mogą liczyć na bardziej efektywny i szybszy proces wyszukiwania zamówień, odnajdowania zagubionych egzemplarzy, a nawet porządkowania ustawienia zbiorów na półkach lub selekcionowania. Często w trakcie wdrażania systemu biblioteki znajdują zagubione pozycje, o wysokiej wartości [Edwards i Fortune 2008].

Zastosowanie automatycznego sortowania i transportu, w połączeniu z aktualną informacją sprawia, że personel biblioteki może znacznie łatwiej znaleźć książkę, która została dopiero co zwrócona, ale nie odstawiona jeszcze na półkę [Narver 2007].

Cechą technologii identyfikacji radiowej jest znaczne ułatwienie prowadzenia inwentaryzacji zbiorów. Czynność ta polega na równomiernym przesuwaniu anteną czytnika wzdłuż półek. Biblioteka licząca 250 tys. egzemplarzy może być zinwentaryzowana w 3,5 godziny. Inwentaryzacja przeprowadzana jest bezdotykowo i znacznie szybciej niż tradycyjnymi metodami. Można też szukać pojedynczych pozycji. Systemy RFID umożliwiają kontrolę poprawności ustawienia książek na półce. Szybkość prowadzenia inwentaryzacji pozwala na częstsze jej przeprowadzanie i daje lepszą orientację o aktualnym stanie księgozbioru [Robowski 2004].

Funkcjonowanie RFID w bibliotece akademickiej w opinii studentów

Pierwsze próby automatyzacji badanej biblioteki podjęto w latach 90. XX wieku, kiedy zakupiono niezbędny sprzęt komputerowy i zbudowano sieć lokalną. Pozwoliło to na rejestrację i kontrolę zbiorów, a także na wypożyczenia międzybiblioteczne. W bibliotece mieści się wypożyczalnia książek, a także czytelnie: książek, czasopism, norm i zbiorów specjalnych, wypożyczalnia międzybiblioteczna oraz oddział informacji naukowej. Biblioteka przez 50 lat działalności zgromadziła około 350 tys. książek, czasopism i norm. Tematyka księgozbioru jest ściśle związana z potrzebami wydziałów i kierunkami studiów.

Badanie zostało przeprowadzone w kwietniu 2015 roku. Uzyskano 50 wypełnionych kwestionariuszy ankiet. W badaniu wzięło udział 28 kobiet i 22 mężczyzn. Połowa respondentów była w wieku od 23 do 24 lat, co było spowodowane koniecznością pisania prac dyplomowych związanych z zakończeniem studiów pierwszego stopnia. Najmniej liczną grupę stanowiło osoby pomiędzy 19 a 20 rokiem życia. Ponad połowa respondentów (62%) mieszkała w pobliżu (do 50 km) miasta akademickiego.

Najliczniejszą grupę stanowili czytelnicy książek o tematyce związanej z kierunkiem studiów, na drugim miejscu wybierano romanse, a nieco mniej osób deklaroowało książki z działu fantastyka. Pojedyncze osoby wskazywały na książki o tematyce psychologicznej i do nauki języków obcych.

Największą grupą badanych były osoby, które chodziły do biblioteki kilka razy w miesiącu (42%). Drugą co do wielkości grupą byli studenci, którzy do biblioteki chodzili tylko wtedy, gdy musieli, a najrzadziej deklarowano uczęszczanie kilka razy w tygodniu.

Jako najlepszą funkcjonalność systemu RFID studenci wskazali maszynę do samodzielnych wypożyczeń. Pozytywnie oceniali oni wypożyczanie bez udziału pracowników biblioteki oraz funkcję polegającą na szybkim odczytywaniu z legitymacji liczby wypożyczonych książek wraz z terminami ich zwrotów. Pozytywnie oceniano również możliwość zwrotów książek przez całą dobę, bez konieczności wchodzenia do biblioteki, a także szybkość i wygodę obsługi oraz brak kolejek.

Studenci wskazywali także negatywne aspekty systemu RFID. Najczęściej opisywano zacinanie się i psucie stanowisk do wypożyczania oraz zwrotów. Jako główną tego przyczynę wskazywano chęć studentów do zbyt szybkiego odczytu przez maszynę książek lub kart bibliotecznych. Efektem tego rodzaju sytuacji była konieczność wypożyczania i zwrotów książek bezpośrednio u pracownika biblioteki. Jako wadę systemu wskazywane było zbyt częste wytwarzanie przez bramki sygnałów dźwiękowych przy wychodzeniu z biblioteki. Bramki reagują na przedmioty inne niż książki i niepotrzebnie sugerują wynoszenie książek przez wychodzących.

Aż 70% ankietowanych zadeklarowało, że nie ma żadnych trudności z korzystaniem z systemu RFID w bibliotece (92% respondentów brało udział w szkoleniu dotyczącym technologii RFID). Pozostali twierdzili, że nowy system stwarza problemy i nie mogą się w nim odnaleźć lub że jest zbyt trudny.

Zdecydowana większość ankietowanych (67%) spędzała więcej czasu w bibliotece po wprowadzeniu w niej zmian. Oceniano, że jest w niej „ładnie i nowocześnie” oraz że

szybko wypożycza się książki. Studenci zdecydowanie wolą wypożyczalnię z systemem RFID (78%), niż tradycyjny system biblioteczny.

Respondenci oceniali, w skali od 1 do 10 (gdzie 1 – ocena negatywna, a 10 – ocena pozytywna), jak, zmieniła się biblioteka po wdrożeniu nowej technologii. Negatywną ocenę („1”) przyznało 4 użytkowników, natomiast najlepszą ocenę („10”) przyznało 6 osób. Najczęstszą oceną była „6”, a średnia ocen wystawionych przez ankietowanych wyniosła 6,6.

W badaniu ankiety poproszono studentów, aby zaproponowali zmiany w bibliotece. Najczęściej powtórzyła się odpowiedź, że należy ulepszyć funkcjonowanie bramek znajdujących się przy wyjściu z biblioteki, aby tak często nie „pikały”. Pomimo, iż wcześniej deklarowano brak kolejek do stanowisk wypożyczania i zwrotów to kilku odpowiadających zaproponowało zwiększenie liczby tych stanowisk, a nawet zwiększenie liczby pracowników bowiem wówczas, kiedy stanowiska do wypożyczania i zwrotów ulegają awarii, to standardowe wypożyczanie książek wykonywane jest przez jednego lub dwóch pracowników, co powoduje tworzenie się kolejek. Wśród wypowiedzi znalazła się również propozycja zmniejszenia kar finansowych związanych z niezwróceniem książek po określonym czasie.

Określenie słabych i mocnych stron biblioteki z RFID

W tabeli 1. przedstawiono analizę słabych i mocnych stron oraz szans i zagrożeń wynikających z wdrożenia RFID w bibliotekach.

Tabela 1. Analiza SWOT dla biblioteki posiadającej system RFID

Table 1. SWOT analysis for RFID equipped libraries

Mocne strony	Słabe strony
• Zwiększenie wydajności biblioteki • Sprawny odczyt tagów • Automatyzacja pracy z księgozbiorem • Szybki zwrot kosztów implementacji systemu • Wysoka skuteczność zabezpieczeń	• Niski poziom wiedzy na temat RFID • Możliwe zakłócenia odczytu • Cena • Niska świadomość bibliotekarzy • Brak zabezpieczeń tagów
Szanse	Zagrożenia
• Ceny elementów systemu maleją • Coraz więcej bibliotek wdraża RFID • Upowszechnianie się technologii – coraz więcej przedsiębiorstw zajmuje się wdrażaniem RFID	• Potencjalnie niekorzystne skutki niskiego poziomu bezpieczeństwa tagów • Zastępowanie RFID nowszymi rozwiązaniami • Niekorzystny wpływ redukcji kosztów wytwarzania na jakość komponentów

Źródło: opracowanie własne.

Za główny atut technologii identyfikacji radiowej należy uznać zwiększenie wydajności działania biblioteki, co wraz ze znacznym przyspieszeniem obsługi użytkowników stwarza bardzo dobre warunki dla postępu technologii. Poprzez automatyzację wypożyczeń i zwrotów rośnie liczba klientów, których można obsłużyć w określonym czasie. Wpływa to także pozytywnie na odczucia czytelników, którym wyprawa do biblioteki nie kojarzy się już z czasochłonnym oczekiwaniem w kolejce. Istnieje też możliwość odnajdowania pozycji książkowych, które nie stoją w odpowiednim miejscu.

Czytniki RFID mogą odczytywać nawet kilka pozycji jednocześnie, co przyspiesza obsługę klientów. Etykiety nie muszą być umieszczone na zewnątrz opakowania. Mogą być czytywane przez niemetalowe przedmioty takie jak papier lub torby. Możliwość odczytu znaczników będących nawet pod kilkoma warstwami ubrań lub w solidnej torebce wskazuje na wysoką skuteczność ochrony antykradzieżowej. Dzięki bramkom bezpieczeństwa, ustawionym zaraz przy wejściach do biblioteki cała powierzchnia księgozbioru nie musi być w zasięgu wzroku ochrony.

Mocną stroną techniki RFID jest szybki zwrot jej kosztów wdrożenia. Przyjmuje się, iż zwrot kosztów implementacji następuje najczęściej od 3 do 8 lat po jej wdrożeniu.

Słabą stroną RFID jest niewielkie doświadczenie bibliotek w jej użytkowaniu. Technologia ta stosowana jest zaledwie od kilku lat i nie wiadomo dokładnie, jakie problemy mogą z niej wynikać. Na obecną chwilę istnieje niewiele laboratoriów trudniących się badaniem technologii radiowych. Wprowadzono też zbyt mało standardów dotyczących techniki identyfikacji radiowej w bibliotekach.

Jedną z tych słabych stron jest możliwość zakłóceń w odczycie tagów. To zjawisko może być powodowane zakłóceniami pochodzącymi od innych urządzeń elektrycznych bądź będących w sąsiedztwie urządzeń metalowych. Mogą to być zakłócenia zarówno przypadkowe, jak i celowe. Nawet mało zaawansowana wiedza w kwestii zakłóceń urządzeń czytających transpondery jest wystarczająca, aby zmienić wynik odczytu bramki. Obok prób wynoszenia etykiet przez bramki istnieją sytuacje, kiedy złodzieje wyrywają znaczniki.

Znaczniki są niewystarczająco zabezpieczone nie tylko z zewnątrz, ale też od wewnątrz. Z transponderem bowiem można połączyć się poprzez dowolny czytnik dostrojony do długości odpowiedniej fali, natomiast zawarte w tagach dane mogą być zarówno odczytywane, jak i zmieniane przez hakerów.

Słabą stroną technologii jest niski poziom świadomości decydentów odnośnie korzyści i możliwości stosowania RFID. Istnieje bowiem niewiele opracowań, z których można uzyskać wiedzę o możliwości stosowania identyfikacji radiowej w bibliotekach.

Technologia RFID ma duże szanse rozwoju. Kluczową jest wzrost uznania wśród bibliotek. Aby dobrze wykorzystać tę szansę powinno się poszerzać wiedzę bibliotekarzy o zagadnienia związane z RFID. Należy więc sporządzać analizy i raporty przedstawiające zmiany, które zachodzą w placówkach w związku z implementacją systemu. Dobrą szansą jest fakt, że ceny elementów maleją wraz z upowszechnieniem się techniki. Jest to sytuacja sprzyjająca tak bibliotekom, jak i przedsiębiorstwom zajmującym się wdrażaniem RFID. Ponadto, biblioteki coraz częściej otrzymują dotacje pochodzące ze środków unijnych na wdrożenie tej technologii. Samorządy terytorialne także coraz częściej dofinansowują biblioteki. Nowe firmy, zajmujące się implementacją technik radiowych, pragnąc wypromować swoją markę, inwestują we wdrożenia swoich systemów. Ciągłe trwają prace nad unowocześnieniem systemu, zwiększeniem bezpieczeństwa znaczników, a także opracowywane są coraz nowsze standardy.

Jednym z zagrożeń technologii identyfikacji radiowej są możliwe skutki niskiego stopnia bezpieczeństwa transponderów. Hakerzy mając odpowiednie urządzenia mogą zawirusowywać etykiety, bądź wprowadzać groźne oprogramowanie. Gdyby takie sytuacje powtarzały się, byłyby ogromnym zagrożeniem dla RFID.

Propozycje zmian w bibliotece

Podczas omawiania sposobu funkcjonowania technologii RFID w bibliotece wyłoniły się kwestie, którymi należy się zająć aby poprawić sposób działania systemu. Pierwsza z nich dotyczy bezpieczeństwa systemu. Czulość bramek na wynoszone w jej ramach przedmioty nie jest do końca ściśle sprecyzowana. Z jednej strony ważnym jest, aby była ona wysoka, ale z drugiej zbyt wysoka powoduje niepotrzebne alarmy. Możliwą opcją poradenia sobie z tym stanem, jest zwrócenie dużej uwagi i zaangażowanie się dostawcy systemu.

Problemem była też awaryjność stanowisk do samodzielnego wypożyczania książek. Awarie nie są spowodowane nieprawidłowym ich użytkowaniem przez czytelników, maszyny często zacinają się, co wynika między innymi z błędnych zapewnień producentów o możliwościach równoczesnego skanowania wielu elementów. Konieczna jest poprawa jakości czytników oraz wprowadzenie nowych instrukcji zwracających uwagę na to, aby powoli i uważnie skanować wszystkie elementy. Pomocnym okazałby się pracownik pokazujący w jaki sposób należy pracować z urządzeniem. Umożliwiło by to unikanie awarii spowodowanej chęcią szybkiego wypożyczania, ale także usprawniłaby pracę osób wypożyczających książki po raz pierwszy. W godzinach szczytu pozwoliłoby to uniknąć tworzenia się dużych kolejek.

Podobna sytuacja dotyczy działania wrzutni mechanicznej. W przypadku świąt lub sytuacji, w których biblioteka jest zamknięta przez kilka dni, należy kontrolować jej działanie oraz sprawdzać czy wózek wewnątrz budynku nie jest przepełniony oddanymi książkami. Kolejnym negatywnym aspektem wrzutni do oddawania książek jest brak kontroli stanu oddawanych książek. W standardowym modelu biblioteki, każda książka przed zwróceniem była oglądana przez pracownika, czy nie została uszkodzona lub popisana. W przypadku książek zwracanych za pośrednictwem automatu jest to niemożliwe.

Podsumowanie i wnioski

Głównym celem pracy była prezentacja i ocena systemu technologii RFID działającego w bibliotece uczelnianej. Przeprowadzone badania umożliwiły wysunięcie kilku wniosków.

1. Studenci pozytywnie oceniali nowy system wypożyczania, stwierdzili, iż są z niego bardziej zadowoleni niż z systemu tradycyjnego. W większości nie spotykali problemów związanych z nowym sposobem wypożyczania, częściej też odwiedzali placówkę.
2. Według badanych najlepszymi funkcjonalnościami biblioteki były stanowiska do samodzielnego wypożyczania oraz maszyna do samodzielnego zwrotów książek.
3. Zdaniem studentów największymi problemami w działaniu biblioteki były awarie stanowisk do wypożyczania oraz zbyt częste alarmy bramek, znajdujących się przy wyjściach z biblioteki.
4. Niektóre z niedociągnięć systemu mogą ulepszyć pracownicy biblioteki. Zdecydowana większość należy do dostawców systemu. Powinni oni popracować nad takimi aspektami jak: poprawne dopasowanie czulości bramek do potrzeb biblioteki, zwiększenie jakości stanowisk do wypożyczania oraz wrzutni mechanicznej. Wska-

- zane byłoby usytuowanie jednego pracownika blisko stanowisk do wypożyczania, co usprawniłoby pracę z urządzeniami oraz przyczyniłoby się do zmniejszenia ich awaryjności.
5. Z analizy SWOT wynika, iż technologia RFID ma duże szanse na rozwój. Jej głównym warunkiem jest coraz większe upowszechnienie informacji o technologii w środowisku polskich bibliotekarzy, a także zadowolenie bibliotek mających ten system. Z kolei głównymi zagrożeniami, które należy wyeliminować są: niskie bezpieczeństwo tagów, a w szczególności łatwość w odczytywaniu i zmienianiu danych na tagach oraz przenoszenia nośników oznaczonych tagami bez reakcji bramek ochronnych.
 6. Technologia identyfikacji radiowej znajduje coraz więcej zastosowań w najnowszych urządzeniach. Jest też coraz częściej wdrażana przez instytucje, takie jak biblioteki. Można przypuszczać, że w przyszłości największe i najatrakcyjniejsze biblioteki także wdrożą system identyfikacji radiowej.

Literatura

- Albrecht K., 2008: Wszeghobecny RFID, *Świat Nauki*, 10, s. 47.
- Edwards S., Fortune M., 2006: A Guide to RFID in Libraries, <http://www.bic.org.uk/files/pdfs/090109%20library%20guide%20final%20rev.pdf> s. 6 [dostęp: 12.05.2015].
- Edwards S., Fortune M., 2008: A guide to RFID in Libraries, wyd. Book Industry Communication, Glamorgan, Walia, s. 17.
- Engel E., RFID Implementations in California Libraries, <http://kcoyle.net/RFIDCostsBenefits.pdf>, s. 9 [dostęp 12.05.2015].
- Jakubski B., Życiak M., 2009: Rozwój oraz obszary zastosowań technologii RFID, *PAK*, 7, s. 518.
- Kawa A., 2009: Systemy automatycznej identyfikacji, [w:] *Nowoczesne technologie w logistyce*, red. J. Długosz, wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 88.
- Kawa A., 2012: Systemy automatycznej identyfikacji, [w:] *E-logistyk@*, red. W. Wiczerzycki, wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 146–147.
- Kozal T., 2009: Nowoczesne systemy automatycznej identyfikacji w logistyce, [w:] *Nowoczesne rozwiązania w logistyce*, red. R. Kozłowski, A. Sikorski, wyd. Wolters Kluwer Polska, Kraków, s.106.
- Kyzioł A. 2008: Technologia RFID i Automatyzacja. *Biblioteka*, 6, s.5.
- Majewski J., 2006: *Informatyka w magazynie*, wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s. 189.
- Majewski J., 2012: RFID i EPC, [w:] *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. E. Hałas, wydaw. Biblioteka logistyka, Poznań, s. 101.
- Mitton N., Schmidt L., Simplot-Ryl D., 2010: RFID Middleware: Concepts and Architecture [w:] *RFID Systems research trends and challenges*, red. M. Bolic, D. Simplot-Ryl, I. Stojmenovic, wyd. John Wiley & Sons, Chichester, s. 173.
- Narver J., 2007: Top 10 reasons why canadian public libraries implement RFID, <http://multimedia.3m.com/mws/media/4474980/why-public-libarys.pdf>, [dostęp 10.05.2015].
- RFID w Bibliotece Głównej Uniwersytetu Papieskiego im. Jana Pawła II, <http://www.rfid.net.pl/rfid-w-bibliotece-glownej-universytetu-papieskiego>, [dostęp 12.05.2015].
- Roberts C. M., 2006: Radio frequency identification. *Computers & Security*, 25, s. 18–19.
- Robowski M., 2004: Technologia RFID w bibliotekach. *Biuletyn EBIB*, nr 8, <http://ebib.oss.wroc.pl/2004/59/robowski.php>, [dostęp 12.05.2015].

- Sokołowski G., 2006: Rozwój technologii EPC i wdrożenia na świecie, [w:] *Najlepsze praktyki w logistyce*, wyd. ILiM, Poznań, s. 66.
- Standard traceability GS1: Co powinieneś wiedzieć? http://www.gs1pl.org/publikacje/doc_download/296-standard-traceability-co-powiniene-wiedzie-wersja-jpol.pdf, s. 4, [dostęp 13.04.2015].
- Wałcerz S., Strzelczyk M., 2000: *Systemy automatycznego gromadzenia danych*, [w:] *Kody kreskowe: rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania*, wydaw. ILiM, Poznań, s. 165.
- Weis S. A., RFID (Radio Frequency Identification): Principles and Applications, <http://www.eecs.harvard.edu/cs199r/readings/rfid-article.pdf>, [dostęp 12.04.2015].
- Zuchowski D., 2010. Chip RFID – od dowodów osobistych do militaryzacji życia, <http://www.bibula.com/2p=26764>, [dostęp 12.04.2015].
- Żmigrodzka K., 2009: Od łańcuchów do RFID, <http://bcul.lib.uni-lodz.pl/Content/1883/171-182.pdf> s. 179–180, [dostęp 7.05.2015],

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. dr h.c. Bogdan Klepacki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wydział Nauk Ekonomicznych

Zakład Ekonomiki i Inżynierii Logistyki

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Tel.: (+48) 22 593 42 46

e-mail: bogdan_klepacki@sggw.pl

Marta Wyszynska

Sodexo, Warszawa

Tomasz Stanisław Podciborski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Metoda oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych

A Method for Evaluating of Tram Stop Design and Management

Synopsis. Celem głównym opracowania było przedstawienie metody oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych oraz wyników oceny uzyskanych na podstawie jej weryfikacji. W ramach celów szczegółowych w wyniku analizy literatury, przeprowadzonych badań ankietowych oraz własnych przemyśleń wyselekcjonowano elementy zagospodarowania przestrzeni przystanków tramwajowych mających szczególny wpływ na ich atrakcyjność. Elementy te nazwano miernikami oceny opracowując dla nich wytyczne oceny, a następnie zasady prowadzenia oceny. Metodę poddano weryfikacji oceniając trzynaście przystanków tramwajowych zlokalizowanych na terenie miasta Olsztyna.

Słowa kluczowe: transport miejski, publiczny, przystanki tramwajowe

Abstract. The main object of the study was to provide method for assessing the state of development of trams and evaluation results obtained on the basis of its verification. Selected elements of the development of the tram having a particular impact on their attractiveness were selected within the specific objectives as a result of the analysis of the literature, collected surveys and our own thoughts. These elements are called measures of assessment for developing these guidelines for evaluation and principles of assessment. Evaluation measures and principles were also developed. The method was validated by evaluating thirteen tram stops located in the city of Olsztyn.

Key words: urban transport, public transport, tram stops.

Wstęp

Od niepamiętnych czasów transport był motorem rozwojowym gospodarki każdego państwa, a sprawne przemieszczanie osób i ładunków było zadaniem priorytetowym władz. W Polskim transporcie miejskim najważniejszą funkcję pełnią autobusy, rzadziej tramwaje, trolejbusy czy też metro. Należy jednakże zwrócić uwagę na fakt, iż każdą komunikację miejską powinna cechować jej dostępność oraz wysoki poziom bazy transportowej zapewniającej bezpieczeństwo jej użytkowników. W związku z powyższym

można stwierdzić, iż w gestii organizatora i operatora komunikacji miejskiej powinno leżeć zapewnienie wszystkim użytkownikom możliwości swobodnego, szybkiego i bezpiecznego przemieszczania się w granicach administracyjnych miasta oraz na jego obrzeżach. W ostatnich latach organizatorzy transportu miejskiego zaczęli dostrzegać potrzeby nielicznej, ale jakże istotnej grupy osób niepełnosprawnych. Zadanie to realizowane jest głównie poprzez modernizowanie platform przystankowych oraz doposażanie pojazdów obsługujących ruch miejski. Pamiętajmy, że wprowadzane rozwiązania przynoszą korzyści także dla szerszej grupy społecznej, do której możemy zaliczyć osoby starsze czy też rodziców podróżujących z wózkami dla dzieci. Przeprowadzanie analiz dotyczących oceny stanu infrastruktury przystankowej komunikacji miejskiej pomaga we wskazaniu, jaki poziom wyposażenia reprezentują dane obiekty oraz czy są odpowiednio przystosowane do potrzeb osób zarówno pełnosprawnych jak i niepełnosprawnych. W związku z powyższym podjęto próbę opracowania metody oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych.

Cel i metodyka badań

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie metody oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych oraz wyników oceny uzyskanych podczas jej weryfikacji.

Listę mierników oceny ustalono na podstawie analizy literatury, własnych doświadczeń oraz przeprowadzonych badań ankietowych na grupie 100 osób, będących ekspertami z zakresu komunikacji miejskiej (pracownicy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego sp. z o.o. w Olsztynie). Badania ankietowe przeprowadzono w pierwszych miesiącach 2016 roku. Informacje niezbędne do weryfikacji metody uzyskano podczas wywiadu terenowego przeprowadzonego w dniu 24 kwietnia 2016 roku.

Transport miejski wczoraj i dziś

Wzmoczona aktywność społeczeństwa niesie ze sobą konsekwencje związane z przepływem ładunków, ludzi oraz informacji. W aglomeracjach miejskich do przewozu osób służy komunikacja miejska nazwana między innymi przez Wysomirskiego także transportem miejskim [Wysomirski 2010]. Prekursorem wzorcowego funkcjonowania sieci komunikacji miejskiej był Blaise Pascal (1623–1662), wybitny filozof i matematyk z epoki baroku. Założenia projektanta wprowadził w życie hrabia de Rouanez, stając się tym samym pierwszym operatorem komunikacji miejskiej. W marcu 1662 roku, w Paryżu pierwsze w historii przedsiębiorstwo omnibusowe otrzymało od Ludwika XIV przywilej zainaugurowania przewozów karocami na pięciu stałych trasach, z czego 4 rozchodziły się promieniście z placu znajdującym się przy Luxembourg i jedna była okrężną.

Współczesny miejski transport zbiorowy można zdefiniować jako zaplanowane i zorganizowane przez miasto świadczenie usług przewozowych wykonywane za pomocą środków komunikacji miejskiej z wykorzystaniem dobrze zorganizowanej in-

frastruktury drogowej i przestrzennej. Zdaniem Saniuk i Witkowskiego w transporcie miejskim poza przepływami osobowymi poważną ich część stanowią przewozy wszelkiego rodzaju ładunków. Zarówno przepływy osób, jak i przewozy ładunków realizowane są z wykorzystaniem infrastruktury liniowej transportu [Saniuk i Witkowski 2011]. Obecnie transport miejski charakteryzuje się cechami znanych potrzeb przewozowych i warunkami ich zaspokajania. Na tej podstawie, Kołodziejski wyróżnił zjawisko to jako jedną z gałęzi pionowej klasyfikacji transportu. Jeżeli chodzi o poziomą klasyfikację transportu to kryterium podziału wyraża się w jednostkach terytorialnych takich jak obszar i rynek. W związku z powyższym mając na uwadze strukturę polskiej gospodarki transport dzielimy na miejski (gminny) oraz międzymiastowy czy międzynarodowy [Kołodziejski i Wyszomirski 2002]. Z kolei według Starowicza definicja transportu miejskiego jest ściśle związana z transportem pasażerskim oraz stosowana zamiennie z wyrazem komunikacja miejska. Możliwość zamiennego korzystania z przytoczonych słów wynika ze znaczącego ugruntowania ich w polskim słownictwie fachowym jak i potocznym [Starowicz 2007]. Inaczej zagadnienie to jest postrzegane poprzez pryzmat polskiej geografii transportu, która rozróżnia definicję transportu i komunikacji. Idąc za ideą konieczności rozdzielenia tych znaczeń Lijewski określa transport jako dział gospodarki narodowej zajmujący się przemieszczaniem osób oraz ładunków. Jeżeli chodzi o pojęcie komunikacji miejskiej znaczenie tego pojęcia jest nieco szersze. Według niego komunikacja dotyczy transportu oraz łączności, a więc również obejmuje przesyłanie informacji poprzez pocztę, internet czy telewizję [Lijewski 1977].

Obecnie zbiorowa komunikacja miejska wykorzystuje kilka systemów transportu: autobusowy, tramwajowy, kolejowy, trolejbusowy oraz metro. W stosunku do samochodów osobowych ma ona dwie ważne zalety – zmniejsza poziom korków oraz oddziaływanie na środowisko naturalne [Szołtysek 2007]. Niestety w ostatnich latach udział komunikacji zbiorowej w podróżach miejskich w Europie znacząco ulega zmniejszeniu. Andrzej Brzeziński i Magdalena Rezow twierdzą, że jednym z czynników mogącym pozytywnie wpłynąć na wzrost odsetka osób korzystających z komunikacji miejskiej jest bezpieczeństwo i komfort podróżowania, wprowadzanie do użytku nowoczesnego proekologicznego taboru, wydzielanie ulic, jezdni lub pasów ruchu dla transportu zbiorowego, nowoczesne rozwiązania w zakresie infrastruktury np. nowoczesne platformy przystankowe oraz systemy dynamicznej informacji pasażerskiej [Brzeziński i Rezow 2007].

Opracowanie listy mierników oceny

Do oceny stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych wykorzystano metodę punktową. Zaproponowana metoda pozwala ująć wszystkie oceniane oddzielnie cechy elementów zagospodarowania przystanków tramwajowych w jedną liczbę, która kompleksowo wyraża jakość ogólną ocenianego przystanku [Babicz-Zielińska i in. 2008].

Skale punktowe łączą zalety skal werbalnych i skal liczbowych. Każdy punkt skali ma umowne liczby oraz odpowiadające im określenie słowne [Jędryka i Kozłowski 1986]. Precyzja uzyskanych wyników zależy od poprawnego zdefiniowania poszczególnych poziomów jakości i jest to pierwszy warunek by uzyskać poprawne wyniki. Drugim

warunkiem jest wykształcenie zespołu oceniającego, pozwalające na jednoznaczne rozumienie definicji poszczególnych cech obiektu.

Poprawnie skonstruowana skala punktowa powinna spełniać cztery warunki:

- każdy stopień skali powinien odpowiadać odmiennemu poziomowi jakości uchwyt-nemu dla oceniającego;
- każdemu punktowi skali (czyli każdemu poziomowi jakości) powinna odpowiadać jednoznaczna definicja jakości;
- liczba punktów skali powinna być ograniczona i nie powinna przekraczać 11 stopni, a dla seryjnych, rutynowych oznaczeń zalecana jest skala pięciopunktowa;
- wszystkie cechy powinny być oceniane na skali o jednakowej liczbie punktów.

Wyboru ocenianych elementów zagospodarowania przestrzeni przystanków tramwajowych dokonano na podstawie analizy literatury, własnych przemyśleń oraz uzyskanych wyników badań ankietowych. Arkusze ankietowe zawierające propozycje czterdziestu pięciu elementów zagospodarowania przestrzeni wiat przystankowych wypełniło sto osób, będących ekspertami z zakresu transportu miejskiego (pracownicy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego sp. z o.o. w Olsztynie). Uzyskane wyniki ankiet potwierdziły poprawność wstępnej selekcji ocenianych elementów przestrzeni. Na ich podstawie dokonano wyboru piętnastu najistotniejszych elementów i w dalszej części prac nazwano je miernikami oceny. W wyniku przeprowadzonych analiz statystycznych z wykorzystaniem oprogramowania Statistica ustalono także wartości wag wskazujących istotność danego elementu przestrzeni w aspekcie prawidłowego i atrakcyjnego zagospodarowania przestrzeni przystanków tramwajowych. Określenie wartości wag pozwoliło na zastosowanie metody sumy ważonej do określenia stanu zagospodarowania przystanków tramwajowych. W ramach kolejnych zadań dla wcześniej opracowanych mierników opracowano ich ocenę opisowo-punktową. Lista mierników oceny wraz z przyznaną punktacją za różne stany elementów przestrzeni lub rodzaj oraz poziom oferowanych usług przedstawia się następująco:

Opracowanie zasad oceny

Ocenę należy przeprowadzić według poniższych zasad:

- do oceny należy wykorzystać mierniki opisane w niniejszym opracowaniu,
- niezbędne do oceny dane oraz informacje należy pozyskać podczas wywiadu terenowego, uzupełniając uproszczoną kartę oceny, w ramach której zawarto wskaźniki oraz mierniki oceny,
- na potrzeby niniejszego opracowania na podstawie doświadczeń własnych wyodrębniono cztery klasy stanu zagospodarowania przestrzeni przystanków tramwajowych:
 - (klasa I – przedział uzyskanych punktów: $1,500 \leq x \leq 2,000$) stan zagospodarowania przestrzeni bardzo wysoki;
 - (klasa II – przedział uzyskanych punktów $1,000 \leq x < 1,500$) stan zagospodarowania przestrzeni wysoki;
 - (klasa III – przedział uzyskanych punktów $0,500 \leq x < 1,000$) stan zagospodarowania przestrzeni średni;
 - (klasa IV – przedział uzyskanych punktów $0,000 \leq x < 0,500$) stan zagospodarowania przestrzeni niski.

Opis obiektu badawczego

Historia miasta Olsztyn (dawniej Allenstein) sięga 1353 roku lecz czas świetności dla miasta nadszedł dopiero około 1890 roku, gdy został oddany do użytku węzeł kolejowy. Wraz z rozwojem techniki wzrosły potrzeby na zaopatrzenie miasta w energię elektryczną. Rozbudowa na początku XIX wieku sieci energetycznej zapoczątkowała ideę budowy pierwszych linii tramwajowych. Inwestycję rozpoczęto około 1905 roku, gdy Olsztyn był stolicą 25 tys. rejencji. Na początku dwie wybudowane linie miały połączyć centrum miasta z Dworcem Głównym w Olsztynie. 15 grudnia 1907 roku uruchomiono linię nr 1 o długości 2,3 km (Dworzec Główny – most Św. Jana na Łynie) oraz linię nr 2 o długości 2,4 km (ul. 1 Maja – Jakubowo). Linia nr 1 została przedłużona do Placu Roosevelta 19 kwietnia 1908 roku. Druga trasa linii nr 1 (2,7 km) biegnąca od mostu Św. Jana do pętli znajdującej się naprzeciwko Dworca Zachodniego została oddana do użytku 9 grudnia 1909 roku. W 1910 roku wprowadzono bilety oraz zatrudniono konduktorów. Pierwszymi pojazdami tramwajowymi były niewielkie wozy mające zaledwie po 18 miejsc siedzących oraz 14 miejsc stojących na platformie czyli zewnętrznym pomoście. W czasach kiedy została uruchomiona komunikacja tramwajowa Olsztyn zamieszkiwało już 33 tys. mieszkańców [Śrutkowski 2007].

W 1930 roku linia nr 1 została przedłużona do Alei Przyjaciół. Zlikwidowano odcinek biegnący od ul. Jagiełły do dworca zachodniego. Wybudowano w to miejsce nową trasę biegnącą wzdłuż ul. Grunwaldzkiej, następnie tunelem i ul. Bałtycką do Al. Przyjaciół. W 1934 roku tramwaj linii nr 1 kursował średnio co 7,5 minuty, linia nr 2 natomiast kursowała co 15 min. Tramwaje osiągały średnią prędkość 11,5 km/h. W styczniu 1939 roku Miejski Zakład Komunikacji wprowadził próbne połączenia omnibusowe. Ich trasa zaczęła się od centrum miasta do Osiedla Mazurskiego. W 1943 roku wprowadzono trolejbusy na trasę tramwaju nr 2. Po olsztyńskich ulicach kursowały również trolejbusy ciężarowe, które dowoziły węgiel do gazowni.

W 1945 roku, gdy Rosjanie zajęli Olsztyn, w Wojewódzkim Zarządzie Przemysłu Terenowego postanowiono odbudować poniemieckie zaplecza techniczne i uruchomić komunikację miejską. Państwowe Warsztaty Mechaniczne zajęły się remontem wozów tramwajowych. Ekipa remontowa sieci trakcyjnej sprawdziła i naprawiła linie, budowlana natomiast była pochłonięta odbudową zniszczonej zajezdni tramwajowej przy ulicy Wojska Polskiego. Pod koniec kwietnia 1946 roku uruchomiono po raz pierwszy po wojnie linię tramwajową od Jeziora Długiego do dworca głównego. Długość tej trasy wynosiła 3,3 km, natomiast częstotliwość kursów wynosiła średnio 54 minuty. Na początku maja 1946 roku w ramach Dyrekcji Przedsiębiorstw Miejskich powołano Miejskie Zakłady Komunikacyjne. Na stanowisko dyrektora mianowano inż. Ludwika Zaleskiego. Grupa pracowników liczyła 30 osób. Pod koniec maja tego samego roku, wprowadzono drugi wóz tramwajowy na linii nr 1. Drugą linię tramwajową uruchomiono 28 czerwca na trasie Ratusz–Stadion Leśny o długości 2,3 km. Częstotliwość kursów tej linii wynosiła średnio 27 minut. Rok później Olsztyn posiadał już trzy linie komunikacyjne, sześć pojazdów tramwajowych oraz trzy trolejbusy. W 1958 roku długość tras komunikacyjnych w Olsztynie wynosiła 43 km, w tym 6 km tramwajowych. Łącznie funkcjonowało 8 linii, w tym dwie tramwajowe. Suma pasażerów wynosiła 16 mln. Sześć lat później 20 listopada 1965 roku w Olsztynie zdecydowano o likwidacji trakcji tramwajowej [Śrutkowski 2007].

Obecnie podstawą transportu miejskiego w Olsztynie jest 35 linii autobusowych, z których dwadzieścia dwie to tak zwane linie zwykłe, pięć dowozowych do tramwaju, linie okresowe oraz dwie nocne. Do prawidłowego funkcjonowania miasta niezbędne było uruchomienie dodatkowych linii tramwajowych, które obsługują pasażerski ruch miejski. Budowa sieci tramwajowej zakończyła się jesienią, na przełomie października i listopada 2015 roku. Dziewiętnastego grudnia 2015 roku uruchomiono linię nr 1, która przebiega od Wysokiej bramy do ul. Kanta, po ponad tygodniu uruchomiono linię nr 2, a w Sylwestra uruchomiono ostatnią linię, na której tramwaje kursują od Dworca Głównego do Kortowa. Obecnie powstała linia tramwajowa dobrze komunikuje osiedle Jaroty ze śródmieściem i starym miastem, dworcem głównym oraz Kortowem. Całość trasy liczy zaledwie 7,3 km.

Weryfikacja metody na wybranym obiekcie badawczym

W ramach weryfikacji metody ocenie poddano przystanki tramwajowe zlokalizowane w mieście Olsztyn, wzdłuż linii tramwajowej nr 1 biegnącej od Wysokiej Bramy (centrum miasta) do ulicy Kanta (oś. Jaroty). Oceniono 13 przystanków tramwajowych przeprowadzając wizję terenową w dniu 22 kwietnia 2016 roku. Informacje uzyskane podczas wizji terenowej zestawiono w uproszczonych kartach inwentaryzacyjnych. W dalszej części na podstawie zebranych informacji należało przeprowadzić ocenę ostateczną przy użyciu mierników opisanych w niniejszym opracowaniu (tab. 1). Każdemu z elementów

Tabela. 1. Tabela mierników oceny

Table 1. Table measures of the evaluation

Nazwa miernika	Waga	Stan ocenianego elementu	Punktacja
Konstrukcja wiaty przystankowej oraz materiały wykończeniowy wiaty	0,0728	wiata o konstrukcji szkieletowej posiadająca ściany z przezroczystego materiału (np. szkło hartowane)	2
		wiata o konstrukcji szkieletowej, posiadająca ściany nieprzezroczyste	1
		brak	0
Powierzchnia ruchu (wielkość) platformy przystankowej	0,0703	wielkość platformy przystankowej pozwala na swobodne poruszanie się matek z wózkiem lub osób na wózkach inwalidzkich	2
		wielkość platformy przystankowej pozwala na swobodne poruszanie się tylko osobom bez wózków dziecięcych oraz bez wózków inwalidzkich	1
		brak możliwości swobodnego poruszania się osób na platformie przystankowej	0
Stan techniczny wiaty przystankowej	0,0700	wiata nie wymaga przeprowadzenia napraw i remontów	2
		wiata wymaga przeprowadzenia napraw lub remontów	1
		wiata wymaga natychmiastowego rozebrania	0
Stan techniczny nawierzchni platformy przystankowej	0,0692	nawierzchnia w stanie wzorowym	2
		nawierzchnia wymaga naprawy lub uzupełnienia brakujących elementów	1
		nawierzchnia wymaga wymiany	0

Tabela. 1. cd
Table 1. cont.

Oświetlenie przystanku	0,0687	obejmuje swoim zasięgiem teren wiaty przystankowej oraz najbliższe otoczenie	2
		obejmuje swoim zasięgiem tylko teren wiaty przystankowej	1
		brak	0
Możliwość wjazdu z platformy przystankowej wózkiem z dzieckiem lub inwalidzkim do tramwaju	0,0687	istnieje możliwość bezpośredniego wjazdu wózkiem dziecięcym lub inwalidzkim z platformy przystankowej do pojazdu	2
		brak możliwości bezpośredniego wjazdu wózkiem dziecięcym lub inwalidzkim do pojazdu	1
		brak całkowitej możliwości wjazdu wózkiem dziecięcym lub inwalidzkim do pojazdu	0
Monitoring	0,0678	obejmuje swoim zasięgiem teren wiaty przystankowej oraz najbliższe otoczenie	2
		obejmuje swoim zasięgiem tylko teren wiaty przystankowej	1
		brak	0
Elektroniczna tablica informacji przystankowej	0,0671	duża czytelna	2
		mała, mało czytelna	1
		brak	0
Rozkład jazdy	0,0659	wyświetlany na tablicy elektronicznej	2
		naklejany pokryty, folią chroniącą przed warunkami atmosferycznymi	1
		brak	0
Tabliczka informacyjna z nazwą ulicy i/lub przystanku oraz numerem przystanku	0,0654	o barwach kontrastowych, czytelna, posiadająca numer i/lub nazwę przystanku lub ulicy	2
		mało czytelna, brak numeru przystanku, nazwy przystanku lub ulicy	1
		brak	0
Schemat linii komunikacji miejskiej	0,0645	w formie mapy	2
		w formie opisowej	1
		brak	0
Sieć wi-fi umożliwiająca sprawdzenie połączeń komunikacyjnych	0,0637	dostępna bez ograniczeń	2
		dostępna z ograniczeniami	1
		brak	0
Automat z biletami	0,0634	posiadający interfejs w języku polskim oraz angielskim	2
		posiadający interfejs tylko w języku polskim	1
		brak	0
Płytki prowadzące dla niewidomych i niedowidzących	0,0629	o wysokich wypustkach	2
		o niskich wypustkach	1
		brak	0
Śmietniki	0,0596	rozmessezone równomiernie na obszarze platformy przystankowej	2
		jeden śmietnik	1
		brak	0

Źródło: opracowanie własne.

przestrzeni (miernik oceny) ze względu na jego stan nadano odpowiednią ilość punktów, a uzyskane punkty pomnożono przez wagi zamieszczone w tabeli 1. Tak uzyskane wartości dla 15 mierników oceny zsumowano, a wartość ostateczna wskazała na przynależność ocenianej przestrzeni do danej klasy stanu zagospodarowania przestrzeni. Zbiórcze wyniki przeprowadzonej oceny przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Tabela zbiorczych wyników oceny
Table 2. Table of collective evaluation results

Nazwa przystanku	Kierunek linii: Wysoka Brama – Kanta		
	Punktacja	Klasa	Uwagi
Wysoka Brama	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Centrum	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Skwer Wakara	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Szpital Wojewódzki	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Pstrowskiego-Sikorskiego	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Dywizjonu 303	1,7436	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy, biletomatu
Galeria Warmińska	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Auchan	1,7436	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy, biletomatu
Andersa	1,7436	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy, biletomatu
Sikorskiego-Wilczyńskiego	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Płoskiego	1,7436	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy, biletomatu
Witosa	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy
Kanta	1,8704	I	brak: wi-fi, elektron. rozkładu jazdy

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy uzyskanych wyników oceny zamieszczonych w tabeli 2 (tabela zbiorczych wyników oceny) można stwierdzić, że przystanki tramwajowe zlokalizowane w mieście Olsztyn, wzdłuż linii tramwajowej nr 1 biegnącej od Wysokiej Bramy (centrum miasta) do ulicy Kanta (oś. Jaroty) cechuje bardzo wysoki poziom zagospodarowania. W czterech przypadkach na obszarze platform przystanków tramwajowych nie zaprojektowano biletomatów. Wybiórcza ich lokalizacja w obszarze przystanków tramwajowych nie jest wskazana.

Wnioski

W wyniku weryfikacji metody na wybranym obiekcie badawczym sformułowano następujące wnioski:

1. Na ogólną liczbę 13 ocenianych przystanków wszystkim obiektom przypisano pierwszą (najwyższą) klasę stanu zagospodarowania.
2. Mocną stroną wyposażenia przystankowej infrastruktury tramwajowej są czytelne i dobrze zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi rozkłady jazdy, nowoczesne konstrukcje wiat przystankowych pasujące do otoczenia oraz wysoka dbałość przewoźnika o komfort i bezpieczeństwo podróży osób niepełnosprawnych i matek z wózkami dla dzieci.
3. W wyniku analizy uzyskanych wyników oceny stwierdzono, że każdy z ocenianych olsztyńskich przystanków tramwajowych miał tabliczkę z nazwą ulicy i numerem obsługiwanej linii, co w znaczący sposób wpływa na poczucie bezpieczeństwa.
4. Uzyskane przy zastosowaniu niniejszej metody wyniki oceny pozwalają na wskazanie elementów brakujących w wyposażeniu ocenianych obiektów.
5. Na podstawie wyników oceny można zaplanować modernizację i podjąć odpowiednie działania, których efektem będzie poprawa stanu zagospodarowania przestrzeni przystanków.
6. Opracowaną metodę można wykorzystać na terenie całego kraju dla dowolnie wybranych pojedynczych obiektów lub ich grup.
7. Opracowanie podobnych metod oceny dla transportu autobusowego pozwoliłoby na kompleksową ocenę stanu infrastruktury punktowej transportu miejskiego dowolnego miasta.

Literatura

- Babicz-Zielińska E., Rybowska A., Obniska W., 2008: Sensoryczna ocena jakości żywności, Wydawnictwo Akademii Morskiej, Gdynia, s. 56
- Brzeziński A., Rezwow M., 2007: Zrównoważony transport – ekologiczne rozwiązania transportowe, Ekorozwój i Agenda 21. Collegium Balticum, Szczecin, s. 10–14.
- Jędryka T., Kozłowski T., 1986: Materiały do ćwiczeń z analizy sensorycznej, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków, s. 32
- Kołodziejcki H., Wyszomirski O., 2002: Pojęcie, zakres i zasięg działania komunikacji miejskiej, Gospodarowanie w komunikacji miejskiej, Ekonomika i organizacja, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 11–12.
- Lijewski T., 1977: Geografia transportu Polski, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 8.
- Saniuk S., Witkowski K., 2011: Zadania infrastruktury transportu miejskiego w logistyce miejskiej, Logistyka nr 2, s. 500.
- Starowicz W., 2007: Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, s. 7–8.
- Szołtysek J., 2007: Podstawy logistyki miejskiej, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice, s. 61.

Śrutkowski T., 2007: 100 lat komunikacji miejskiej w Olsztynie, Wydawnictwo Edytor Wers, Olsztyn, s. 5–32.

Wyszomirski O., 2010: Transport miejski: ekonomika i organizacja, Gdańsk 2010, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 12.

Adres do korespondencji:

dr inż. Tomasz Podciborski,

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa,

Katedra Planowania i Inżynierii Przestrzennej,

ul. Prawocheńskiego 15, 10-724 Olsztyn;

tel.: + 48 (89) 523 42 06,

tel. + 48 662 293 297

e-mail: tomasz.podciborski@uwm.edu.pl

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 cen w kwartale (zł)	Koszty (zł)	Kilometry	Ilość (litry)	Średnia arytmetyczna cen 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

Marcin Wysokiński, Katarzyna Lengiewicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Jakość logistycznej obsługi klienta w firmie Poczta Polska S.A. w opinii klientów

The quality of logistics customer service in the company Poczta Polska S.A in the opinion of customers

Synopsis. Dla klientów korzystających z usług przedsiębiorstw oferujących usługi logistyczne coraz większe znaczenie ma nie tylko cena oferowanych usług ale również ich jakość. Sytuacja ta dotyczy między innymi podmiotów prowadzących działalność na rynku KEP. W przypadku logistycznej obsługi klienta jakość oferowanych usług ma bardzo duże znaczenie. W pracy przedstawiono ocenę systemu logistycznej obsługi klienta na przykładzie przedsiębiorstwa Poczta Polska S.A. Oceny podmiotu dokonano na podstawie wyszczególnionych elementów logistycznej obsługi klienta takich jak: czas, niezawodność, komunikacja oraz wygoda. Przedstawione analizy przeprowadzono na podstawie badań ankietowych. Otrzymane wyniki pozwoliły na ocenę jakości oferowanych przez przedsiębiorstwo usług w opinii klientów.

Słowa kluczowe: logistyczna obsługa klienta, rynek KEP, jakość obsługi klienta, Poczta Polska.

Abstract. For customers using the services of companies offering logistics services is increasingly important not only the price of services offered but also their quality. This applies, inter alia, to operators in the KEP market. In the case of logistics customer service, quality of service is very important. This thesis presents an evaluation of the logistics system on the example of customer service in Poczta Polska S.A. Assessment of the entity was based on the specified elements of logistics customer service such as: time, reliability, communication, and convenience. The study was carried out on the basis of surveys results gathered by the author. The results of customer feedback allowed to evaluate quality services offered by the company.

Key words: logistics customer service, KEP market, customer service quality, Poczta Polska S.A.

Wstęp

Funkcjonowanie przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej jest w dużej mierze zdeterminowane poprzez jakość produktów i usług oferowanych klientom. Dynamiczne zmiany w otoczeniu konkurujących ze sobą podmiotów oraz rosnące oczekiwania nabywców wymuszają na przedsiębiorstwach ciągłe podnoszenie jakości oferowanych towarów

i usług. Ważnym aspektem, coraz częściej dostrzeganym przez klientów, staje się jakość logistycznej obsługi klienta. Jest to spowodowane między innymi wysokim standardem samych wyrobów, których poziom, z punktu widzenia klienta, staje się czymś oczywistym. Spełnianie oczekiwań klientów dotyczących sprawnego dostarczenia potrzebnych im produktów jest głównym zadaniem logistycznej obsługi klienta.

Dla przedsiębiorstw prowadzących działalność na rynku KEP (rynek usług kurierskich, ekspresowych i paczkowych) poziom świadczonych usług jest jednym z czynników wpływających na kształtowanie pozycji konkurencyjnej na rynku. Istotne znaczenia ma czas realizacji usługi, jej elastyczność oraz niezawodność. Ważna jest również komunikacja między klientem a przedsiębiorstwem świadczącym usługę.

Obecnie rynek usług KEP stanowi jeden z najbardziej dynamicznie rozwijających się rynków branżowych zarówno w Polsce jak i na świecie. Warunki, w których firmy świadczące usługi KEP prowadzą swoją działalność, nie należą do najłatwiejszych. Niska jakość infrastruktury drogowej, obciążenia administracyjne oraz rosnąca konkurencja to główne czynniki hamujące szybki rozwój przedsiębiorstw w tej branży. Częste zmiany cen paliw oraz nieustanne wahania kursów walut w znaczący sposób wpływają na funkcjonowanie tych przedsiębiorstw. Mimo to liczba podmiotów oferujących usługi kurierskie, ekspresowe i paczkowe zwiększa się z każdym rokiem. Podmioty świadczące wspomniane usługi są zróżnicowane przede wszystkim ze względu na zasięg działania, wykorzystywane gałęzie transportu oraz czas dostarczenia przesyłki do adresata. W celu osiągnięcia przewagi nad konkurencją, przedsiębiorstwa starają się jak najlepiej dostosować swoją ofertę do sytuacji na rynku. Jest to odpowiedź na dynamiczne zmiany, które na nim zachodzą. Obecnie czas dostawy oraz koszt realizacji usługi są dla zlecających jednymi z najistotniejszych kryteriów świadczących o wyborze przewoźnika.

Istotny wpływ na opinie klientów ma przyjęta w przedsiębiorstwie polityka jakości. Dokument ten stanowi jednocześnie deklarację przedsiębiorstwa, która przedstawia działania oraz podjęte kroki, w celu doskonalenia systemu jakości w organizacji. Już na wczesnym etapie projektowania łańcucha dostaw, przedsiębiorstwo oferujące usługi logistyczne powinno zaakcentować znaczenie jakości, ponieważ przekłada się ono na satysfakcję klienta. Z punktu widzenia logistyki to właśnie klient jest najważniejszy. Kreuje on popyt, który jest impulsem do koordynacji działań w ramach uprzednio zaprojektowanego łańcucha dostaw.

W przypadku usług związanych z transportem towarów, paczek czy listów niska jakość oferowanych usług przekłada się na niski wskaźnik sprawności łańcucha dostaw. Nieterminowe dostarczanie przesyłek, uszkodzenie ich podczas transportu oraz problemy w trakcie ich doręczania są krytycznie postrzegane przez klientów i wpływają negatywnie na opinie o przedsiębiorstwie. Konsekwencją tego może być utrata klientów, którzy przeniosą swój kapitał do innych usługodawców. Niestety problem niskiego poziomu jakości obsługi klienta jest często lekceważony, co generuje niepotrzebne straty i wpływa negatywnie na wizerunek całej firmy. Efektywna obsługa klienta, rozumiana często jako fundament współczesnego systemu zarządzania jakością, staje się dziś najważniejszym zadaniem jakie stoi przed przedsiębiorstwem w ramach sprawnego zarządzania całym łańcuchem dostaw.

Poczta Polska S.A. jako firma oferująca usługi na rynku KEP, także jest zobligowana do zapewnienia usług o najwyższej jakości, przede wszystkim w zakresie logistycznej obsługi klienta. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację poziomu zadowolenia klienta z realizowanych usług przez tą firmę [Lengiewicz 2014].

Pojęcie jakości

Jakość nie istnieje sama w sobie i związana jest zawsze z celem, któremu ma służyć. Dotyczy praktycznie każdego z obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa i określana jest poprzez pryzmat zadań jakie są w nim realizowane [Bielawa 2011]. Samo słowo „jakość” nie ma żadnego zabarwienia ani pozytywnego, ani negatywnego. Dlatego mówiąc o jakości zwykle określamy ją przymiotnikami. Jakość może być: niska, wysoka, doskonała, oczekiwana. Określenia te opisują subiektywne postrzeganie jakości z punktu widzenia osoby, która ocenia dany produkt czy usługę. Najczęściej taką osobą jest klient.

Ze względu na złożoność terminu jakości nie powstała jedna, doskonała definicja. Pojęcie to zmienia się w zależności od poszczególnych obszarów działalności ludzkiej. W literaturze zostało zdefiniowane już dziesiątki razy. Każda z przytaczanych przez autorów definicji różni się od siebie, mimo to są one poprawne i rozpatrywane w różnych aspektach. Pierwsze próby definiowania jakości podejmowano już w starożytności. Po raz pierwszy o jakości mówił starożytny filozof Platon. Zdefiniował on termin jakości (z greckiego *poiotes*) jako „pewien stopień doskonałości”. Również Arystoteles w swoich rozważaniach podjął próbę definiowania jakości. Według niego „jakością nazywam to, na mocy czego rzeczy są w pewien sposób określone”. Z kolei inny filozof Cyceon przetłumaczył słowo *poiotes* z języka greckiego na język łaciński, określając jakość jako *qualitas*. Cyceon pojmował jakość jako „właściwość przedmiotu”. W ujęciu filozoficznym jakość była zatem definiowana jako coś do czego intuicyjnie dążymy. Obecnie termin ten rozpatrywany może być w różnych aspektach, między innymi w aspekcie: socjologicznym, technicznym, ekonomicznym, produkcyjnym czy marketingowym [Bielawa 2011].

Philip Kotler [1994] zdefiniował jakość jako „sumę cech produktu lub usługi, decydującą o zdolności danego wyboru do zaspokojenia określonych potrzeb”. Definicja ta trafnie określa czego oczekują konsumenci na rynku. Decydując się na określony produkt rozpatrują cechy danego przedmiotu lub usługi, biorą pod uwagę to co wyróżnia go spośród innych i na tej podstawie podejmują decyzje o jego zakupie.

Profesor Andrzej Jacek Blikle [2014] zdefiniował jakość jako miarę braku wad (im mniej wad, tym wyższa jakość), a wadą jest każda negatywna cecha produktu – negatywna z punktu widzenia klienta – której klient ma się prawo spodziewać.

Definicja jakości zmieniała się na przestrzeni wieków. W tabeli przedstawiono jak definiowano jakość w różnych okresach funkcjonowania człowieka na ziemi. Zdecydowanie najwięcej definicji pojawiło się w XX wieku, co było efektem wzrostu zainteresowania kwestiami jakości jako kluczowego elementu działalności gospodarczej.

Tabela. Definicje jakości

Table. The definition of quality

Przestrzeń czasowa	Definicja
Przełom VII i VI wieku p.n.e.	Lao Tsu sprecyzował jakość jako doskonałość, ideał bez wad, do którego należy dążyć, lecz którego nie da się osiągnąć.
427–347 r. p.n.e.	Platon sformułował jakość jako pewien stopień doskonałości [Hamrol i Matura 2002].
384–322 r. p.n.e.	Arystoteles przez jakość rozumiał układ swoistych cech, wyróżniających dany przedmiot od innych [Hamrol i Matura 2002].
XX wiek n.e.	Massaki Imai określił jakość jako wszystko, co można poprawić [Detyna 2011].
XX wiek n.e.	Philip Crosby zdefiniował jakość jako zgodność z wymaganiami [Hamrol i Matura 2002].
XX wiek n.e.	Edwards Deming ujął jakość jako przewidywany stopień jednorodności i niezawodności przy możliwie niskich kosztach i dopasowaniu do wymagań rynku [Hamrol i Matura 2002].
XX wiek n.e.	Joseph Juran określił jakość jako przydatność użytkowa [Hamrol i Matura 2002].
XX wiek n.e.	Armand Feigenbaum zdefiniował jakość jako zbiorczą charakterystykę wyrobu lub usługi z uwzględnieniem marketingu, projektowania, wykonania i utrzymania, która powoduje, że dany produkt lub usługa spełniają oczekiwania użytkownika [Hamrol i Matura 2002].
1993 r.	Według norm PN-EN ISO 29000:1993 Jakość to zespół cech i właściwości wyrobu lub usługi decydujących o predyspozycji do zaspokojenia przewidywanych lub stwierdzonych przez klienta potrzeb [Norma PN-EN ISO 29000:1993].
2001 r.	Według norm PN-EN ISO 9000:2001 Jakość to stopień, w jakim zbiór inherentnych właściwości spełnia wymagania [Norma PN-EN ISO 9000:2001]. W aktualnych normach PN-EN ISO 9000:2009 definicja jakości pozostała bez zmian [Norma PN-EN ISO 9000:2009].
2015 r.	W słowniku języka polskiego jakość jest określona zespołem cech stanowiących o tym, że dany przedmiot jest tym przedmiotem, a nie innym; właściwość, rodzaj, gatunek, wartość [Słownik języka polskiego 2015].

Źródło: [Luk 2015].

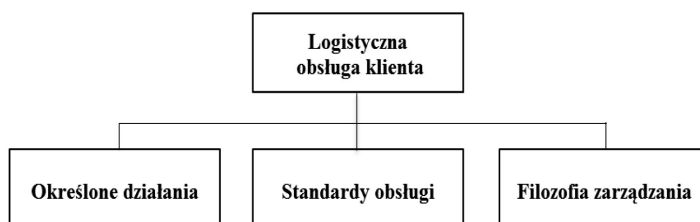
Jakość a logistyczna obsługa klienta

Logistyczna obsługa klienta uważana jest obecnie za jedno z najbardziej liczących się narzędzi mających realny wpływ na poziom konkurencyjności i pozycję na rynkach krajowych i światowych. Przedsiębiorstwa oferujące swoje produkty i usługi dążą do zapewnienia wyznaczonego poziomu obsługi klienta. Koncentrują się szczególnie na logistycznej obsłudze klienta, która definiowana jest jako „zdolność do zaspokajania wymagań i oczekiwań klientów, głównie co do czasu i miejsca zamawianych dostaw, przy wykorzystaniu wszystkich dostępnych form aktywności logistycznej” [Kempny 2001].

Klienci indywidualni i biznesowi dużą wagę przywiązują do czasu realizacji zamówienia. Im jest on krótszy, tym większe jest zadowolenie klienta. Zdarza się, że dla nabywców istotne są tylko dwa czynniki, czas dostawy oraz realizacja zamówienia i to one definiują poziom obsługi klienta. Takie zjawisko przytacza w swojej książce Kiesperska-Moroń, definiując obsługę klienta jako „system rozwiązań zapewniający klientowi satysfakcjonujące relacje pomiędzy czasem złożenia zamówienia a czasem otrzymania zamówionego produktu, z zamiarem podtrzymania tych pozytywnych re-

lacji i współpracy z klientem w jak najdłuższym okresie czasu” [Kiesperska-Moroń i Krzyżaniak 2009].

Z pośród wielu definicji omawianego zagadnienia warto zapoznać się z podziałem przedstawiającym pojęcie logistycznej obsługi klienta w trzech aspektach. Uznawany jest on obecnie za jeden z najpopularniejszych podziałów charakteryzujących to zagadnienie (rys. 1).



Rysunek 1. Ujęcie logistycznej obsługi klienta

Figure 1. Recognition of logistics customer service

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kempny 2001].

Istota logistycznej obsługi klienta jest postrzegana przez przedsiębiorstwa uczestniczące w przepływie dóbr konsumpcyjnych jako obsługa klienta:

- skoncentrowana na określonych działaniach, które traktowane są jako czynności i zadania wykonywane podczas każdego cyklu zamówienia służące zaspokojeniu potrzeb klienta,
- rozpatrywana jako określony poziom oferowanych usług, które poddawane są pomiarowi i ocenie poprzez wyznaczone w przedsiębiorstwie mierniki,
- postrzegana jako filozofia zarządzania, osiągnięta dzięki oferowaniu klientowi możliwie najlepszej obsługi.

Wszystkie trzy z wyżej wymienionych obszarów obsługi klienta tworzą jedną wspólną całość, która wpływa na kształtowanie się jakości obsługi klienta w przedsiębiorstwie logistycznym. Omówione zagadnienia przedstawione są w kolejności, od tych najbardziej skoncentrowanych na procesie realizacji zamówienia, po te dotyczące filozofii organizacji bazującej na obsłudze klienta. W praktyce proces ten jest odwrotny. Przedsiębiorstwo przyjmując filozofie zarządzania całkowicie zorientowanej na klienta koncentruje się na jego potrzebach i oczekiwaniach. Następnie poprzez analizę wszystkich elementów obsługi klienta wyznaczane są mierniki i wskaźniki służące do pomiaru i oceny badanych elementów. Elementy, które poddaje się ocenie są mierzalne i podlegają standaryzacji. W końcowym etapie określa się przebieg procesu obsługi klienta dzięki czemu możliwe jest wykonywanie poszczególnych czynności związanych z obsługą klienta. Orientacja na klienta w przedsiębiorstwach logistycznych koncentruje się przede wszystkim na zapewnieniu sprawnej logistycznej obsługi klienta, podczas której każdy z jej elementów ma przyczynić się do zaspokojenia jego potrzeb [Coyle i in. 2002].

Niematerialny charakter usług powoduje, że klienci mają problem z oceną ich jakości i porównywaniem do ofert konkurencyjnych. Decydując się na daną usługę nabywca ponosi ryzyko związane z tym, że jakość tego samego świadczenia zależy od tego kto

i kiedy je wykonuje. Nie jest możliwe fizyczne rozdzielenie usługi z jej wykonawcą. W przypadku produktów materialnych znacznie łatwiej jest sprawdzić jakość danego wyrobu. O usługach wysokiej jakości mówi się gdy ich realizacja spełnia lub przewyższa oczekiwania nabywców [Gołemska i in. 2008].

Przedsiębiorstwa z branży TSL oferują swoim klientom usługi logistyczne, do których można zaliczyć: usługi spedycyjne związane z organizacją i planowaniem przewozu towarów, usługi transportowe polegające na przewożeniu ładunków, usługi magazynowania związane z zarządzaniem zapasami w magazynach oraz usługi dodatkowe będące uzupełnieniem wyżej wymienionych usług [Kisperska-Moroń i Krzyżaniak 2009].

Organizacje oferujące klientom usługi transportowo-spedycyjno-logistyczne, aby zapewnić wymagany przez nabywców poziom jakości oferowanych usług opracowują systemy zarządzania zorientowane na działania pro-jakościowe. Skuteczność działania wdrożonych systemów jakości jest zależna od wielu czynników. Wśród nich można wyróżnić, takie jak wielkość organizacji, konkurencja na rynku oraz oczekiwania klientów. Ważne jest, żeby organizacja stale udoskonalała przyjęty system zarządzania jakością, dążąc do tego by był on kompleksowy [Dyczkowska 2014].

Wiele przedsiębiorstw z branży TSL ma certyfikat potwierdzający zgodność systemu jakości w ich organizacji z normami ISO serii 9000. Systemy jakości wdrożone są w niemal wszystkich przedsiębiorstwach TSL jednakże w różnym stopniu. Firmom mającym certyfikat ISO prościej jest wynegocjować korzystne warunki umowy oraz nawiązać stałą współpracę [Dyczkowska 2014].

Obecnie firmy oferujące usługi logistyczne zorientowane są na klienta, w tym szczególnie na rynku KEP. Wymagania nabywców skoncentrowane są przede wszystkim na jak najkrótszym czasie realizacji oraz jakości cyklu zamówienia.

Cel i metodyka badań

Głównym celem autorów tej pracy była ocena jakości logistycznej obsługi klienta w przedsiębiorstwie Poczta Polska S.A. według opinii klientów.

W celu realizacji przyjętego zadania badawczego przeprowadzono badanie ankietowe wśród klientów firmy Poczta Polska S.A. Dobór próby badawczej miał charakter doboru celowego. Przyjęto następujące kryteria doboru:

- osoba fizyczna posiadająca obywatelstwo polskie,
- osoba fizyczna korzystająca z usług kurierskich, ekspresowych i paczkowych,
- osoba fizyczna korzystająca z usług przedsiębiorstwa.

Badanie zostało przeprowadzone w okresie od 28 lipca do 30 sierpnia 2013 roku. Wzięło w nim udział 105 respondentów. Zastosowanym narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety samodzielnie wypełniany przez respondenta. Kwestionariusz rozpoczynał się metryczką wskazującą: płeć, wiek, wykształcenie oraz miejsce zamieszkania. Składał się z 14 pytań, z których ostatnie było pytaniem otwartym i dawało możliwość swobodnego wyrażenia opinii oraz zaproponowania zmian, które zdaniem respondenta mogłyby przyczynić się do poprawy poziomu obsługi klienta w przedsiębiorstwie. Pozostałe pytania zamieszczone w kwestionariuszu były pytaniami zamkniętymi jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru.

W pracy zastosowano metodę studiów literatury – studia polskiej literatury branżowej oraz czasopism.

W pracy zastosowano analizę opisową oraz analizę porównawczą jako metody przetwarzania danych:

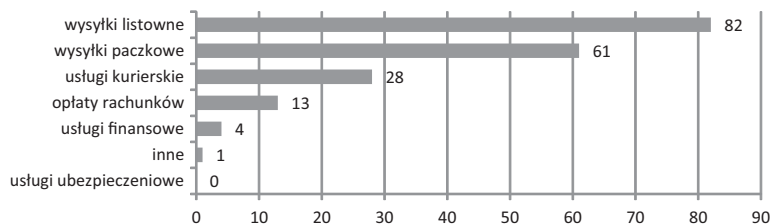
Do prezentacji wyników badań przyjęto: metodę opisową, metodę tabelaryczną i metodę graficzną.

Wyniki badań

Poczta Polska S.A. jest przedsiębiorstwem świadczącym przede wszystkim usługi pocztowe (listowne, paczkowe i kurierskie) polegające na przyjmowaniu, przemieszczaniu oraz dostarczaniu przesyłek i druków bezadresowych od nadawcy do odbiorcy. Firma chcąc dostosować się do potrzeb klienta oferuje również usługi bankowe, ubezpieczeniowe, cyfrowe oraz usługi logistyczne.

W badanej próbie przeważały osoby korzystające z usług przedsiębiorstwa kilka razy w roku (62,9%). Liczba respondentów, która zadeklarowała, że korzysta z usług pocztowych kilka razy w miesiącu była o ponad połowę mniejsza (29,5%). Spośród 105 respondentów tylko 5 osób oświadczyło, że nadaje paczki i listy rzadziej niż raz na rok (4,8%). Najmniej liczną grupę stanowiły osoby korzystające z usług operatora najczęściej czyli kilka razy w tygodniu (2,9%). Jednym z powodów takiego rozkładu próby może być fakt, że tradycyjne usługi Poczty Polskiej w dużej mierze wyparte zostały przez współczesne rozwiązania cyfrowej komunikacji. Dają one możliwości szybkiego kontaktu i komunikacji między innymi za pośrednictwem nowoczesnych sieci teleinformatycznych.

Najpopularniejszą usługą wśród respondentów była możliwość nadania przesyłki listownej (rys. 2). Dużym zainteresowaniem cieszyły się również przesyłki paczkowe. Odpowiedź tą wskazało aż 61 badanych. Kolejną grupę usług stanowiły usługi kurierskie, z których korzystało 28 respondentów. Najmniejsze zainteresowanie wzbudziły usługi finansowe, z których skorzystało tylko 1,6% badanych. Z kolei żaden z respondentów nie zadeklarował, korzystania z usług ubezpieczeniowych. Pomimo wielu oferowanych przez przedsiębiorstwo usług, ponad 90% badanych



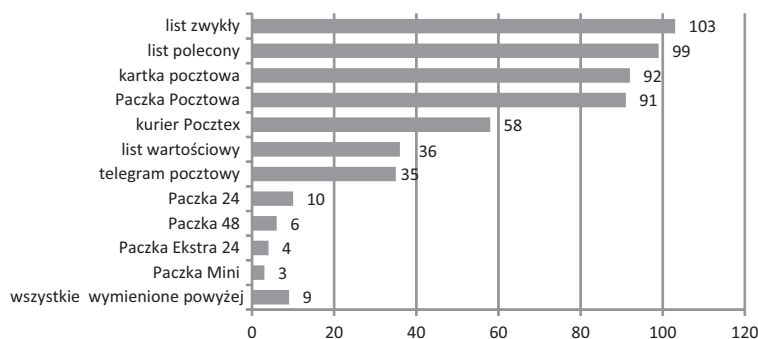
Rysunek 2. Częstotliwość korzystania z usług oferowanych przez Poczta Polska S.A.

Figure 2. Frequency of use of the services offered by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

korzysta jedynie z usług związanych z przesyłaniem listów i paczek. Usługi finansowe i ubezpieczeniowe, nie są utożsamiane przez klientów z działalnością przedsiębiorstwa, co może tłumaczyć tak małe zainteresowanie tymi produktami.

Klienci są dobrze zorientowani w usługach świadczonych od lat przez przedsiębiorstwo, stanowiących główny trzon oferty Poczty Polskiej. Są nimi: list zwykły i polecony, kartka pocztowa oraz paczka pocztowa (rys. 3). Możliwość nadania listu wartościowego czy telegramu pocztowego obecnie nie jest zbyt popularnym rozwiązaniem. Znajomość tych usług deklaruje jedynie około 7,0% badanych. Współcześnie telegram pocztowy uznać można za usługę, która bez wątpienia zostanie wyparta przez elektroniczne sposoby komunikacji. Wśród wskazań klientów, najmniej znane usługi pocztowe to: Paczka 48, Paczka Ekstra 24 oraz Paczka Mini. Produkty te są dostępne na runku stosunkowo krótko. Nie są one rozpowszechnione, a brak wyraźnej kampanii promocyjnej powoduje, że tylko nieliczni klienci są poinformowani o możliwości skorzystania z nich.

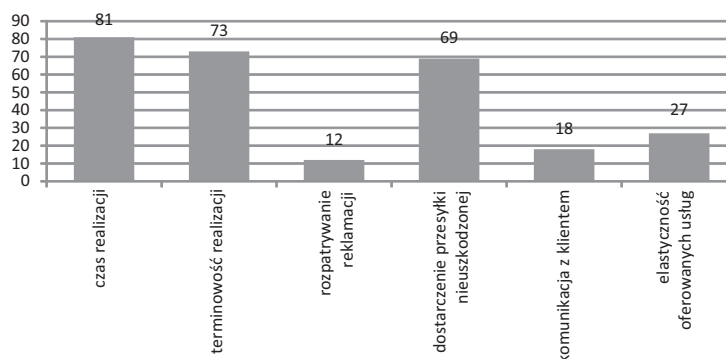


Rysunek 3. Znajomość usług oferowanych przez Poczta Polska S.A.

Figure 3. Knowledge of the services offered by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Według respondentów do najważniejszych elementów logistycznej obsługi klienta należy zakwalifikować: czas realizacji zamówienia, terminowość jego realizacji oraz dostarczenie przesyłki bez uszkodzeń (rys. 4). Z udzielonych odpowiedzi wynika, że czas wykonania usługi ma największe znaczenie i to on stanowi główne kryterium wyboru operatora pocztowego. Równie ważna, według badanych, jest niezawodność wykonania usługi, na którą składają się między innymi terminowość wykonania usługi oraz dostarczanie przesyłki do adresata bez uszkodzeń. Niecałe 10,0% badanych uważa elastyczność oferowanych przez przedsiębiorstwo usług, za istotny element obsługi. Dla tych osób liczba dostępnych placówek i godziny ich otwarcia są istotne ponieważ świadczą o dostępności operatora. Najmniejsze znaczenie, według respondentów, ma sposób i szybkość rozpatrywania reklamacji (4,3%). Jest to zapewne spowodowane tym, że klienci decydując się na daną usługę, zwykle nie przywiązują uwagi do sposobu w jaki rozpatrywana jest przez przedsiębiorstwo złożona skarga.

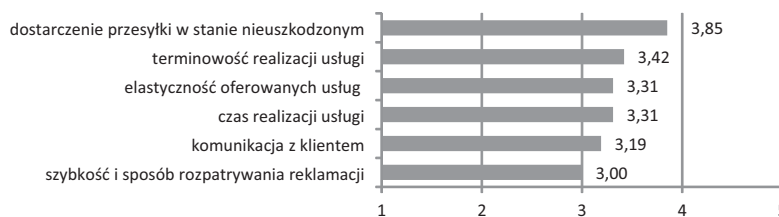


Rysunek 4. Elementy logistycznej obsługi klienta w opinii klientów

Figure 4. Logistic customer service elements in customer opinion

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Wypełniając ankietę respondenci ocenili poziom zadowolenia z usług pocztowych świadczonych przez przedsiębiorstwo (rys. 5). Ocena została dokonana według pięciostopniowej skali, gdzie cyfra 1 oznaczała największy stopień niezadowolenia, a cyfra 5 największy stopień zadowolenia. W kwestionariuszu ankiety uwzględniono sześć obszarów związanych z obsługą klienta podczas realizacji usługi oferowanej przez przedsiębiorstwo Poczta Polska S.A. Otrzymane wyniki wykazały, że respondenci najwyżej ocenili dostarczanie przesyłek w stanie nieuszkodzonym (3,85). Uzyskany wynik świadczy o tym, że klienci są zadowoleni ze stanu dostarczanych przez przedsiębiorstwo przesyłek. Nieco niżej oceniono terminowość realizacji usług (3,41). Najniżej oceniony został sposób rozpatrywania reklamacji oraz czas jaki jest przewidziany na jej rozpatrzenie (3,00).



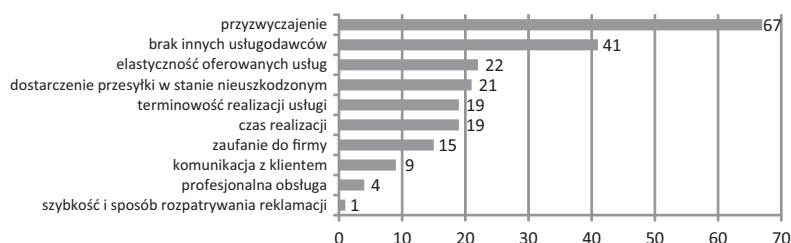
Rysunek 5. Ocena zadowolenia z usług pocztowych świadczonych przez Poczta Polska S.A.

Figure 5. Evaluation of satisfaction with postal services provided by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Jednym z decydujących czynników, który wpływa na wybór usługi oferowanej przez przedsiębiorstwo jest według respondentów przywiązanie do korzystania właśnie z tego operatora pocztowego (rys. 6). Według zaznaczonych w kwestionariuszu odpowiedzi na wybór Poczty Polskiej z przyzwyczajenia zdecydowało się aż 67 badanych. Drugą najczęściej udzielaną odpowiedzią przez respondentów było wskazanie na brak innych

usługodawców. Duża liczba placówek daje możliwość klientom indywidualnym na łatwy dostęp do usług oferowanych przez przedsiębiorstwo i jest jednym z ważniejszych czynników decydujących o wyborze operatora. Równie ważne wydają się być elementy logistycznej obsługi klienta: elastyczność oferowanych usług (22), dostarczenie przesyłki do adresata bez uszkodzeń (21), terminowość realizacji usług (19) oraz czas realizacji usługi (19). Wymienione czynniki są ważne dla respondentów ponieważ mają wpływ na jakość oferowanej przez przedsiębiorstwo usługi. Najmniejsze znaczenie ma dla klientów sposób rozpatrywania reklamacji oraz czas jaki jest przewidziany na rozpatrzenie skargi. Czynniki te ważne jest tylko dla jednej z pośród badanych osób.

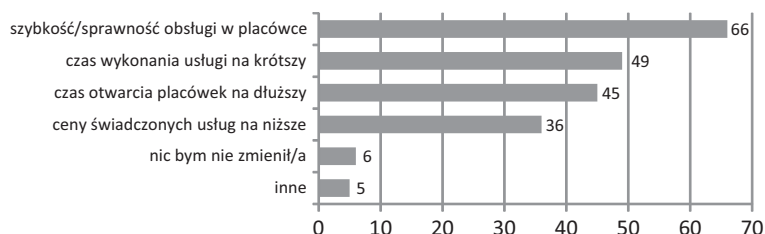


Rysunek 6. Czynniki decydujące o wyborze usług oferowanych przez Poczta Polska S.A.

Figure 6. Factors influencing the selection of services offered by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

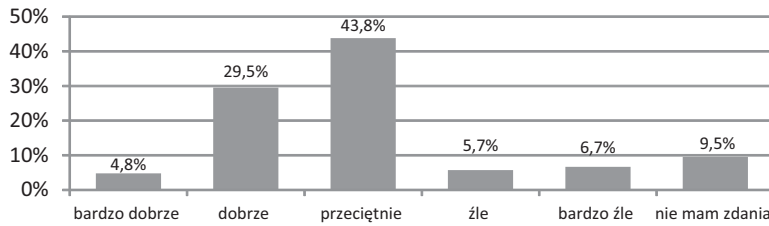
W opinii respondentów najbardziej potrzebną zmianą, która powinna zostać wdrożona w przedsiębiorstwie jest większa sprawność obsługi klientów w placówce (rys. 7). Klienci negatywnie wypowiadają się o wizytach w oddziałach przedsiębiorstwa ze względu na długi czas oczekiwania na obsługę oraz wolne tempo pracy pracowników oddziałów pocztowych, obsługujących w okienku pocztowym. Osoby, które wskazały na „inne proponowane zmiany”, również nawiązały do obsługi klienta w oddziałach pocztowych, sugerując otwarcie większej liczby czynnych okienek w placówkach oraz wprowadzenie rozwiązania, którego celem byłaby likwidacja tworzących się długich kolejek oczekiwania na obsługę. Klienci oczekują również skrócenia czasu wykonywania usług pocztowych oferowanych przez przedsiębiorstwo oraz wydłużenia czasu otwarcia placówek. Obecnie wiele oddziałów pocztowych otwartych jest w godzinach pokrywających



Rysunek 7. Proponowane zmiany w usługach pocztowych świadczonych przez Poczta Polska S.A.

Figure 7. Proposed changes in postal services provided by the Poczta Polska S.A.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.



Rysunek 8. Ocena konkurencyjności Poczty Polskiej S.A w opinii klientów

Figure 8. Evaluation of competitiveness of the Poczta Polska S.A in the customer opinion

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

się z czasem pracy klientów indywidualnych. Skorzystanie usług operatora w godzinach pracy klienta jest dla niego problemem. Proponowane przez respondentów zmiany w świadczonych usługach dotyczą również możliwości rejestracji wszystkich nadawanych przesyłek. Tylko około 3,0% respondentów nie odczuwa potrzeby wprowadzania zmian w usługach świadczonych przez przedsiębiorstwo. Grupa badanych, która wskazała tę odpowiedź uważa, że obecny poziom świadczonych usług jest na poziomie akceptowalnym i niewymagającym zmian.

Większość respondentów przeciętnie ocenia konkurencyjność przedsiębiorstwa (rys. 8). Taką odpowiedź wskazało prawie 44,0% badanych. Druga najczęściej wskazywana przez ankietowanych w kwestionariuszu odpowiedź wskazuje, że około 30% respondentów uważa, że przedsiębiorstwo jest konkurencyjne na rynku usług pocztowych. Liczba pozostałych odpowiedzi udzielonych w kwestionariuszu była zbliżona: prawie 10,0% ankietowanych nie miała zdania na ten temat; 6,7% odpowiedzi wskazywała na bardzo złą ocenę konkurencyjności przedsiębiorstwa; źle oceniło ją 5,7%; najmniej respondentów uznało, że usługi świadczone przez przedsiębiorstwo są bardzo konkurencyjne na rynku (4,8%).

Najczęściej wskazanym przez respondentów problemem występującym podczas wykonywania świadczonej przez przedsiębiorstwo usługi było zostawienie wezwania do odbioru przesyłki w oddziale firmy, pomimo obecności adresata w domu (rys. 9).



Rysunek 9. Problemy związane z usługami świadczonymi przez Poczta Polską S.A.

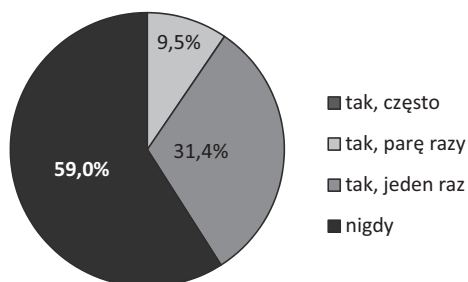
Figure 9. The problems associated with the services provided by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Z taką sytuacją zetknęło się aż 68 respondentów. Przyczyną takiego rodzaju stanu rzeczy może być czynnik ludzki. Pracownicy przedsiębiorstwa roznoszący paczki i listy do klientów firmy często poruszają się pieszo lub rowerem. Taki sposób transportu stanowi utrudnienie podczas dostarczenia ciężkich paczek lub przesyłek wielkogabarytowych. Listonosze celowo zostawiają paczki w oddziale pocztowym i informują adresata o możliwości ich odbioru poprzez zostawiony w skrzynce pocztowej dokument awizacji będący podstawą do odbioru przesyłki. Proces ten odbywa się często bez podjęcia właściwej próby dostarczenia paczki adresatowi pod wskazany adres. Kolejnym problemem jest nieterminowość realizacji wykonania usługi (39 respondentów), a także długi czas oczekiwania na odbiór przesyłki z placówki (35 badanych). Wskazane w kwestionariuszu odpowiedzi dotyczące innych zaistniałych problemów podczas realizacji usługi związane były między innymi z awizacją przesyłki.

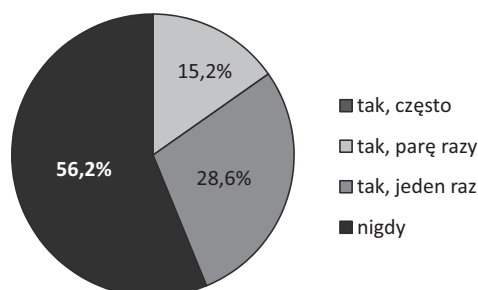
Respondenci ocenili, że zagubienie przesyłki podczas realizacji usługi przez przedsiębiorstwo nie zdarza się często (rys. 10). Zdecydowana większość badanych nie doświadczyła zagubienia przesyłki przez firmę (59,0%). Z jednorazową utratą przesyłki zetknęło się aż 31,4% badanych klientów. Żadna z pośród ankietowanych osób nie doświadczyła częstego zagubienia przesyłki, a dokładnie 10 osób (9,5%) zetknęło się kilka razy z sytuacją zagubienia przesyłki przez operatora. Otrzymane wyniki wskazują, że choć zdarzenia zaginięcia przesyłki w przedsiębiorstwie nie zdarzają się często, prawie połowa badanych (43 osoby) zetknęła się z utratą nadawanej paczki bądź listu. Przedsiębiorstwo powinno dokładnie monitorować proces realizacji usługi w celu wyeliminowania tego typu incydentów w przyszłości.

Z odpowiedzi udzielonych przez respondentów wynika, że około 56% z nich nigdy nie złożyło reklamacji w związku z niewłaściwym wykonaniem usługi przez operatora pocztowego. Ponad jedna czwarta respondentów zdecydowała się na jednokrotne zgłoszenie skargi (28,6%). Z kolei odsetek badanych, którzy brali udział w procesie reklamacji „tak, parę razy” wyniósł niewiele ponad 5%. Brak reklamacji przez klientów przedsiębiorstwa nie musi wiązać się z poprawnością wykonania usługi. Może być to spowodowane niechęcią do poświęcania swojego czasu w proces reklamacji, który jest długotrwały, a złożona skarga z reguły jest odrzucana (rys. 11).



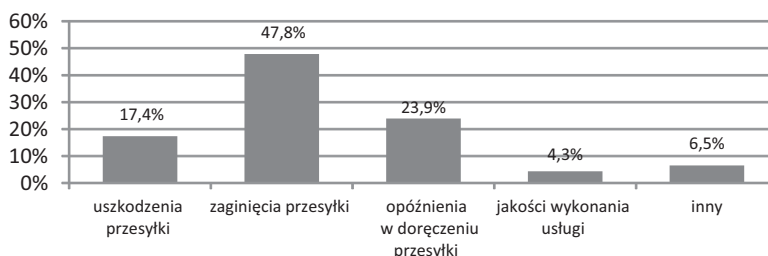
Rysunek 10. Częstotliwość zagubienia przesyłki podczas realizacji usługi przez Poczta Polska S.A.
Figure 10. The frequency of lost shipments during the performance of services by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.



Rysunek 11. Częstotliwość składania reklamacji w związku z niewłaściwym wykonaniem usługi
Figure 11. Frequency of receipt of the complaint in connection with the improper execution services
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

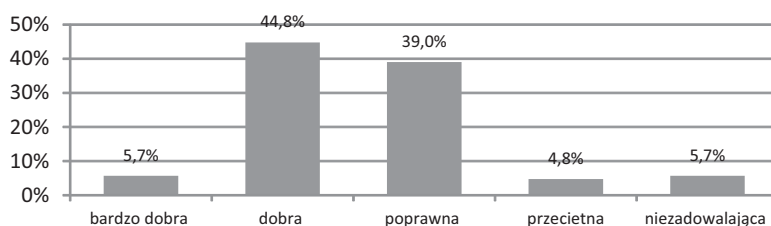
W przypadku respondentów, którzy złożyli reklamacje najczęściej podawaną przyczyną wniesienia skargi było zaginięcie przesyłki podczas realizacji usługi (rys. 12). Z taką sytuacją spotkała się prawie połowa badanych osób (47,8%). Często przyczyną składania reklamacji było również nieterminowe wykonanie usługi (23,9%) oraz uszkodzenie przesyłki podczas transportu (17,4%). Najrzadziej respondenci mieli zastrzeżenia, co do jakości wykonania usługi (4,3%). Trzech klientów zdecydowało się wnieść skargę z innego niż wymienione powyżej powodu. Reklamacje te dotyczyły wyjęcia wartościowego towaru z przesyłki, zostawienia awiza pomimo obecności adresata w domu oraz niezrealizowania usługi, która została wcześniej opłacona.



Rysunek 12. Przyczyny składania reklamacji
Figure 12. Reasons for submitting a complaint

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Dokładnie 44,8% badanych oceniło jakość usług świadczonych przez przedsiębiorstwo Poczta Polska S.A. jako dobrą (rys. 13). Wyniki te świadczą o tym, że klienci są zadowoleni z poziomu usług oferowanych przez przedsiębiorstwa i nie mają poważnych zastrzeżeń do tego jak są one wykonywane. Znaczna część ankietowanych osób oceniła jakość usług świadczonych przez operatora jako poprawną – grupa ta stanowiła 39,0% badanych. Ze wskazanej przez nich odpowiedzi wynika, że klienci z tej grupy akceptują jakość z jaką operator wykonuje swoje usługi ale uważają, że mogłaby ona ulec



Rysunek 13. Ocena jakości usług świadczonych przez Poczta Polska S.A.

Figure 13. Evaluation of the quality of services provided by the Poczta Polska S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

poprawie. Tylko niewielki odsetek badanych ocenia jakość usług przedsiębiorstwa bardzo pozytywnie lub bardzo negatywnie. Liczba respondentów która wskazała skrajnie różne odpowiedzi jest identyczna (po 5,7%).

Podsumowanie i wnioski

Dążenie do zaspokojenia potrzeb klientów stanowi kluczowy aspekt sukcesu przedsiębiorstwa i wpływa pozytywnie na jego rozwój. W przypadku przedsiębiorstw oferujących klientom usługi logistyczne niezwykle ważne jest takie projektowanie łańcucha dostaw, który pozwala na oferowanie usług wysokiej jakości. Osiągnięcie satysfakcji przez klientów możliwe jest dzięki zagwarantowaniu wysokiego poziomu logistycznej obsługi.

W pracy przeprowadzono analizę i ocenę jakości systemu logistycznej obsługi klienta w przedsiębiorstwie pocztowym Poczta Polska S.A. W ramach przeprowadzonych badań stwierdzono m.in. iż klienci oczekują terminowego dostarczania przesyłek, skrócenia czasu ich doręczenia oraz poprawy poziomu obsługi klienta w placówce pocztowej. Dwa pierwsze elementy są ze sobą w pewien sposób powiązane. Wydłużony czas dostarczenia przesyłki do adresata ma wpływ na jej nieterminowe doręczenie. Rzeczywisty czas dostarczenia przesyłki, a co za tym idzie terminowość jej doręczenia nie jest zgodna z deklaracją składaną przez przedsiębiorstwo i ulega wydłużeniu. Ponadto z udzielonych przez respondentów odpowiedzi wynika, że przywiązują oni dużą wagę do poziomu obsługi klienta w placówce pocztowej.

Wśród udzielonych w kwestionariuszu ankiety odpowiedzi najczęściej pojawiała się propozycja usprawnienia obsługi klienta w oddziałach pocztowych. Cel ten miałby być osiągnięty poprzez: otwarcie większej liczby okienek, szkolenia dla pracowników mające na celu podniesienie ich kompetencji zawodowych oraz wydłużenie czasu otwarcia placówek. Respondenci w swoich odpowiedziach często nawiązywali również do zostawianego przez listonosza awiza pomimo ich obecności w domu. Niewiele z badanych osób zapoznanych było ze stosunkowo nową usługą przedsiębiorstwa polegającą na otrzymywaniu awizo w formie sms-a lub maila. Lepsza promocja tego typu usługi mogłaby pozytywnie wpłynąć na wizerunek Poczty Polskiej.

Pomimo wielu mankamentów, ponad 80,0% badanych oceniło poziom logistycznej obsługi klienta w przedsiębiorstwie Poczta Polska S.A. jako dobry i poprawny.

Literatura

- Bielawa A., 2011: Postrzeganie i rozumienie jakości – przegląd definicji jakości, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego 21/2011, Szczecin.
- Blikle A., 2014: Doktryna jakości, Wydawnictwo Hellion.
- Coyle J., Bardi E., Lengley C.J., 2002: Zarządzanie logistyczne, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Detyna B., 2011: Zarządzanie jakością w logistyce, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. A. Sielesiusa, Wałbrzych.
- Dyczkowska J., 2014: Marketing usług logistycznych, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Gołębska E., Tyc-Szymil K., Brauer J., 2008: Logistyka w usługach, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.
- Hamrol A., Mantura W., 2002: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kempny D., 2001: Logistyczna obsługa klienta, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Kiesperska-Moroń D., Krzyżaniak S., 2009: Logistyka, Wydawnictwo Biblioteka Logistyka, Poznań.
- Kotler Ph., 1994: Marketing – analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola, Wydawnictwo Gebetner&Spółka, Warszawa
- Luk A., 2015: Zarządzanie jakością w logistyce, praca licencjacka, SGGW, Warszawa.
- Lengiewicz K., 2014: Rola jakości w logistycznej obsłudze klienta na rynku KEP na przykładzie przedsiębiorstwa Poczta Polska S.A., Praca magisterska, SGGW, Warszawa.
- Słownik języka polskiego, Definicją jakości, <http://sjp.pwn.pl/sjp/jakosc;2467307.html>, data dostępu 10.05.2015.

Adres do korespondencji:

dr Marcin Wysokiński

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Zakład Ekonomiki i Inżynierii Logistyki
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel.: (22) 593 42 61
e-mail: marcin_wysokinski@sggw.pl

mgr Katarzyna Lengiewicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
Absolwentka Studiów Magisterskich Uzupełniających na kierunku Logistyka

Lesia V. Zaburanna, Tetiana I. Balanovska, Olga P. Gogulya

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The mechanism of enterprise logistics system

Mechanizm systemu logistycznego w przedsiębiorstwie

Abstract. The article deals with the essence and basic principles of the formation mechanism of improving automotive enterprise logistics system in terms of adaptation to adverse changes in the external and internal environments. In particular, the mechanism of improving the logistics system of automotive enterprises from domestic reserves, consisting of scientific and methodological, regulatory and contracting, technical and technological, organizational and economic components, logistics and evaluation of the effectiveness of the proposed measures are grounded in the article. Based on the characteristics of automotive companies in Ukraine was formed phase of transformation of the logistics system, which is logistics-oriented for the consumer, and was developed and adapted for today's conceptual approach to the management and planning of the logistics system of automotive enterprise, based on the principles of flexible production concept.

Key words: logistics, logistics system, automotive enterprise, mechanism, transformation of the logistics system, management, consumer.

Synopsis. Artykuł dotyczy istoty i podstawowych zasad mechanizmu poprawy systemu logistyki motoryzacyjnej przedsiębiorstwa w zakresie adaptacji do niekorzystnych zmian w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym. W szczególności: logistyki i oceny skuteczności proponowanych środków, mechanizmów poprawy systemu logistyki przedsiębiorstw motoryzacyjnych z rezerw krajowych, składających się z elementów naukowych i metodologicznych, prawnych, technicznych i technologicznych, organizacyjnych i ekonomicznych. Na podstawie charakterystyki przedsiębiorstw motoryzacyjnych na Ukrainie pokazano etapy przemian w systemie logistyki, czyli logistyce zorientowanej na konsumenta. Etapy zostały opracowane i dostosowane do współczesnego koncepcyjnego podejścia do zarządzania i planowania systemu logistycznego przedsiębiorstwa motoryzacyjnego, które oparte jest na zasadach elastycznej koncepcji produkcji.

Słowa kluczowe: logistyka, system logistyczny, przedsiębiorstwo motoryzacyjne, mechanizm transformacji systemu logistycznego, zarządzanie, konsument.

Formulation of the problem

Improving the competitiveness of Ukrainian industry is one of the most important tasks of promotion to a market economy. The current state of the automotive industry of the country is poor. The use of outdated technologies, high material and labor costs

lead to higher cost of production of low quality and technical characteristics. Formed control circuit in Ukrainian automotive companies provide opportunities for logistics use practices for the selection of the most favorable set of possible options for running of the business, expanding spheres of influence and increase profitability. Composition and principles of activity of enterprises require implementing logistics concepts based on the results of current research and analysis of market segments. However, the introduction of modern approach to improving the formation mechanism of enterprise logistics system is hampered weak conceptual and methodological rationale, and insufficient adaptation practice and theory of logistics systems to create conditions of modern automobile that caused the relevance of this study.

Analysis of recent research and publications

The question of determining the nature of the logistics system and the basic principles of management was most reflected in the works of local and foreign scientists A.U. Albekova, B.A. Anykin, S.O. Arefyeva, O.V. Arefyevoy, V.I. Berezhnoy, A.M. Hadzhynskogo, M.P. Denysenko, Donald J. Bowersox, J.S. Johnson, I.M. Kreydych, V.V. Kryveschenko, E.V. Krykavsky, D.M. Lambert, R.R. Larina, I.A. Lenshyna, D.D. Kostoglodov, L.B. Myrotina, Y.M. Nerush, M.A. Oklander, Y.V. Ponomareva, V.I. Sergeeva, J.R. Stock and others.

Overall, the analysis of the literature showed that most scientists consider the nature of the logistics system in terms of the specifics of the research and determining the essence of this concept regarding logistics functional section that determines the need to study the issue from the standpoint of improving the logistics system is automobile company.

Setting task

The main purpose of the article is to outline the essence and basic principles of the formation mechanism of improving automobile enterprise logistics system in terms of adaptation to adverse changes in the external and internal environments.

The main material research.

Before going to define the essence of logistics system and its characteristics need to determine what the system, set its properties. In the encyclopedia dictionary, we see the following interpretation of the concept of the system: “The system (from the Greek. – Whole composed of parts, combination) – a lot of elements that are in relationships and connections with each other, forming a certain integrity, unity” [Dybska 2008]. Thus, under the system understand: complex elements are in interaction; elements with relationship between them and between their attributes; set of elements organized in a way that change, deletion or introduction of a new element naturally appear on other elements; the interconnection between different elements; all consisting of interrelated parts with each other; display inputs and states of the object in outputs of the object.

However, for more accurate analysis of the concept of the system and determine whether the logistics system is a system, it is necessary to determine the properties of the system and correlated with characteristics we investigated – logistics system. Bring characteristic properties of a table 1.

Table 1. Key features of properties logistics system

Tabela 1. Kluczowe funkcje właściwego system logistycznego

Property	General characteristics	Characteristics of the logistics system
1. Integrity and chlenymist	Items are only in the system. Therefore, the system is an integrated set of interrelated elements. Outside of system it only objects. Elements of the system may be diverse, but compatible	Separation of the elements of the logistics system made by different characteristics.
		At the macro level there are elements of the company, between which there is a movement of material flow. At the macro level logistics system components are:
		Purchase – subsystem, which ensures the supply of material flow in logistics system.
		Planning and management of production – this subsystem receives material flow from the subsystem procurement and manages, in the implementation of various technological operations, transforming the object of labor to the product of labor.
		Sales – subsystem, which provides disposal of material flow logistics system. Thus, the elements of logistics systems various qualities, but also compatible. Compatibility ensured unity of purpose, which is subordinate functioning logistics systems
2. The presence of links	There are significant links between components of the system (its elements) that define quality system unite. The strength of links between elements within the system more meaningful and stronger than the bonds of individual elements of the environment. This is the condition of the system existence	In systems at the macro level agreements confirmed the links and micro elements interconnected system of internal relations
3. Organization	Availability of relations – the ability to create system. For real systems, these connections have to be ordered, and thus have a structure, that is organization of system	Relations between elements of the logistics system arranged in accordance with the rules and procedures of the company, and thus the system has organization
4. Integration Quality	The whole system has its own special quality, which is not peculiar to any particular element of the system	This logistics system as a whole has the ability to put the right product, at some time in the right place, good quality, with minimal cost and also has the ability to adapt to market changes

Source: overview author based on their own research.

As we can see from the table, logistics system has all the properties of the system consists of backbone elements are closely interconnected and interrelated, that have sorted ties and form a structure with predetermined properties. Logistic systems are characterized by a high degree of concerted incoming productive forces to control flows. Therefore, the logistics are invested in the generally accepted concept of “system”.

Analysis of modern foreign and domestic literature on logistics showed that there is no single definition of logistics system. Most generalizing without specifying a particular logistics system is the definition given by A.N. Rodnikov “logistics system – a system with adaptive feedback performing certain other logistics functions and logistics operations, consisting usually of several subsystems and has developed relationships with the environment” [Rodnikov 2000].

According A. G. Kalchenko “logistics system – the organizational and economic mechanism of material and information flows. The purpose of the logistics system – delivered in a given place the required number and range of the most prepared for personal consumption or production of goods and products at minimum cost. Along with functional logistics system is also interim subsystem (informational, legal, personnel, etc.)”. [Kalchenko 2004]. However, we believe that the purpose of the logistics system is not only in the delivery of property, but primarily in the overall optimization of all the flows of the company or their association.

In his book “Logistics” Y. M. Nerush describes the logistics system as a system that organizes free distribution and exchange of products so as to ensure optimal supply and demand and optimize activity component subsystems (some units determine the required output for continuous operation of the enterprise – supply, others – engaged in the distribution of products – sales, the third – the promotion of exercise from suppliers to consumers, the fourth – collect information about suppliers, markets, consumers, etc.) [Nerush 2011]. As we noted above, we believe that the task of the logistics system is to optimize not only the performance of individual subsystems (including components), and their interaction as a whole.

Oklander determine the logistics system of enterprise as the organizational and managerial mechanism for coordination of different services professionals who manage material flow. In this sense, the term “logistics system” is used relatively regulator that affects the object – material flow. From their point of view, the logistic system – organizational management mechanism linked to the achievement of the desired level of integration of logistics functions through organizational changes in management structure and implementation of specially designed management procedures, which are based planning supplies, production support and physical distribution as a single material flow [Oklander 2004]. We consider it appropriate to consider the concept of logistics system not only in terms of the administrative mechanism, but also as an integrated set of subsystems that operate to achieve a common goal.

Russian scientists V.V. Dybskaya, P.A. Yelyashevych, Y.I. Zaytseva, A.A. Nayanzyan, V.N. Sergeev and A.N. Sterligova characterize the logistics system in a broad sense as a complex organizational finished (structured) economic system, consisting of interconnected in a single process management of material flows and attendant parts, a set of which, border and tasks functioning united to organize internal and external business purposes [Logistics... 2005, Nayanzyan 2006, Naumov 2010].

Dybskaya defines logistics system in the narrow sense as a relatively stable set of functional divisions, as suppliers, customers and logistics intermediaries accompanied by major flows and the attendant or combined single control for the strategic logistics plan [Dybska 2008].

Scientists M.P. Denysenko, P.R. Levkovets and L.I. Mikhailova in their work “The organization and design of logistics systems” characterize the logistics system as a set of functional integrity and interrelated elements (subsystems) that define its purpose. We agree with this definition and consider it appropriate to extend the specification of base logistics systems, supply, production, distribution, transportation and storage [Denysenko et al. 2010].

Thus, we can conclude that scientists consider the logistics system in three typical definitions:

1. As the complex processes and phenomena, and relations between them that exists objectively, independently of the subject management. There are elements of the system under study, determined that the characteristics are significant, stands system from the environment, that is least defined inputs and outputs, as well as the most exposed to analyze its structure, it turns out mechanism operation and, on this basis, the impact on the system in a wide direction. Here logistics system acts as a research object and object management.
2. As an institution, mode of study. Specialist logistics develops logistics system as some abstract reflection of real objects. This interpretation logistic system similar with concept model.
3. As a compromise between the first two groups. Logistic system is artificially created by the complex elements (commands, technical, scientific theories), designed to solve complex economic problems. Thus, a specialist in logistics not only provides protection from the system, but synthesizes it. Logistics system is a real object, while connections abstract reflection of reality.

We agree with all the stars point to the notion of the logistics system and offer their own: Logistics system – a set of logistics subsystems that are interconnected internal industrial relations, arranged according to the rules and procedures of the company or their union within a certain territory, and operate to achieve a common goal of logistics enterprises or their associations.

Logistics enterprise system determined by the specifics of its activities. Thus, commercial enterprise logistics system has a specific structure for this activity and logistics system manufacturing plant, which is any automobile building company, has according to its activity different from other logistics system.

Summarizing existing and own research we found that the domestic automotive logistics system business is different and has a common structure. Among the main features of the most important is that the automobile construction company industry enterprises logistics system is primarily determined by the production and subsystem functions according to the rhythms of work of this subsystem. Consider the generalized structure of our automobile construction company logistics system (Fig. 1).

Supply subsystem – a subsystem, that provides the necessary production parts, materials, raw material according to the orders of the subsystem planning.

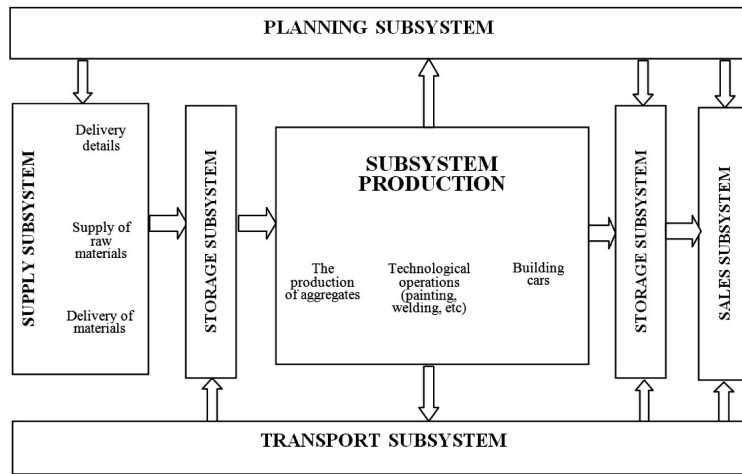


Figure 1. Structure of the logistics system automobile construction company

Rysunek 1. Struktura systemu logistycznego przedsiębiorstwa produkującego samochody

Source: own study.

Storage Subsystem – this subsystem, whose main task is keeping insurance stocks according to the related subsystems: if the supply of subsystems – insurance stocks subsystems supply, production – insurance reserves production, sales – sales of insurance reserves. The main task of this subsystem is to store inventory, providing the rhythm of the entire logistics system.

Subsystem production – forming system subsystem of the overall logistics system automobile construction company, which is the transformation of units, parts, raw materials received from the subsystems supply in the finished product – automotive products (cars, buses, trolleys, etc.). Subsystem production is a supplier of finished products to sales subsystem, and is the starting point of information for planning subsystem.

Subsystem planning – a subsystem, whose main task is the planning and coordination over time of all subsystems of logistic system automobile construction company. Input information for this subsystem is the subsystem manufacturing production schedule, output information – graphics supply units, raw materials supply subsystem; schedules delivery of finished products – subsystem for sale. Subsystem planning – a subsidiary subsystem, whose main task is the physical movement of units, parts, raw materials, finished products according to the requirements of the subsystems of supply, production, storage and sales.

Therefore, on the basis of the foregoing, we have developed logistics system improvement mechanism automobile construction company from domestic reserves (Fig. 2).

After analyzing the results of domestic car and considering the benefits of a flexible concept in logistics management system automobile construction company, determine the following main areas of reorganization of business:

1. In order to respond flexibly to daily fluctuations in demand in number and range to provide efficient regulation and nomenclature of production;

2. To ensure high quality products – to introduce a system of supply “just in time”;
3. With a view to the strategic development of the company – to activate the human factor.

Studies problems of organization and management logistics system automobile construction company have identified ways to improve their financial results (Fig. 3). Based on the analytical results of the study of economic data and production of automobile construction company, we can classify the economic and logistic reserves increase the economic efficiency of their operation.

Realization of improving the economic efficiency of automobile construction company and solving problem of improvement of logistics systems is possible using a flexible approach to the management of production and logistic system, and therefore provided logistic system reform of automobile construction company and process management.

Based on the foregoing, we conclude the need to reform the system of logistics of automobile construction company and approaches to address the economic, organizational, methodological and other issues of organization of the company. To address these issues the necessary tools and methods to use and implement the principles of flexibility. In this regard, note that the basic idea of organizational reforms at the domestic automobile construction company is decomposition structure based on logistics and thus the transformation of the logistics system. The beginning of the reform should be to restructure the current production at the plant subsystems, subsystems planning, a deeper integration of suppliers in the manufacturing process, implementing the principles of flexible production concept.

Based on the mechanism we have developed logistics system improvements automotive enterprises from domestic reserves (Fig. 2), we conducted a phased transformation of the existing logistics system of automobile construction company to the new that meets the principles of flexibility and modern market requirements.

According to the scientific and methodological component (Simulation-based logistics management process of organizational and economic stability automobile construction company) and features automotive companies formed phase transformation of the logistics system, that logistics-oriented consumer (Fig. 4).

The essential foundation of all creation flow system is the consumer in the broad and narrow sense. In an extended sense – it is consumer demand that can be forecast based on historical data, seasonality, forecasts, market conditions and more. In a narrow sense – a specific consumer, which forms a specific order on a certain model modification and equipment. The consumer sends your order to the dealer network. The system should seek to reduce targeting consumers and demand forecast to increase to 100% production planning orders for specific customers. Using this approach, the company offers automobile construction company to reach all optimization problems to improve economic efficiency, namely the reduction of inventory of parts, materials, units in the system, increasing asset turnover, increase production, elimination of residues of illiquid finished products, optimization of the company's balance of payments and so on.

According to modeling processes of service delivery, which is also the scientific and methodological improvement component of the mechanism and system building business partnerships, which is a legal and contractual component built logistics process management system, which includes suppliers (Fig. 5).

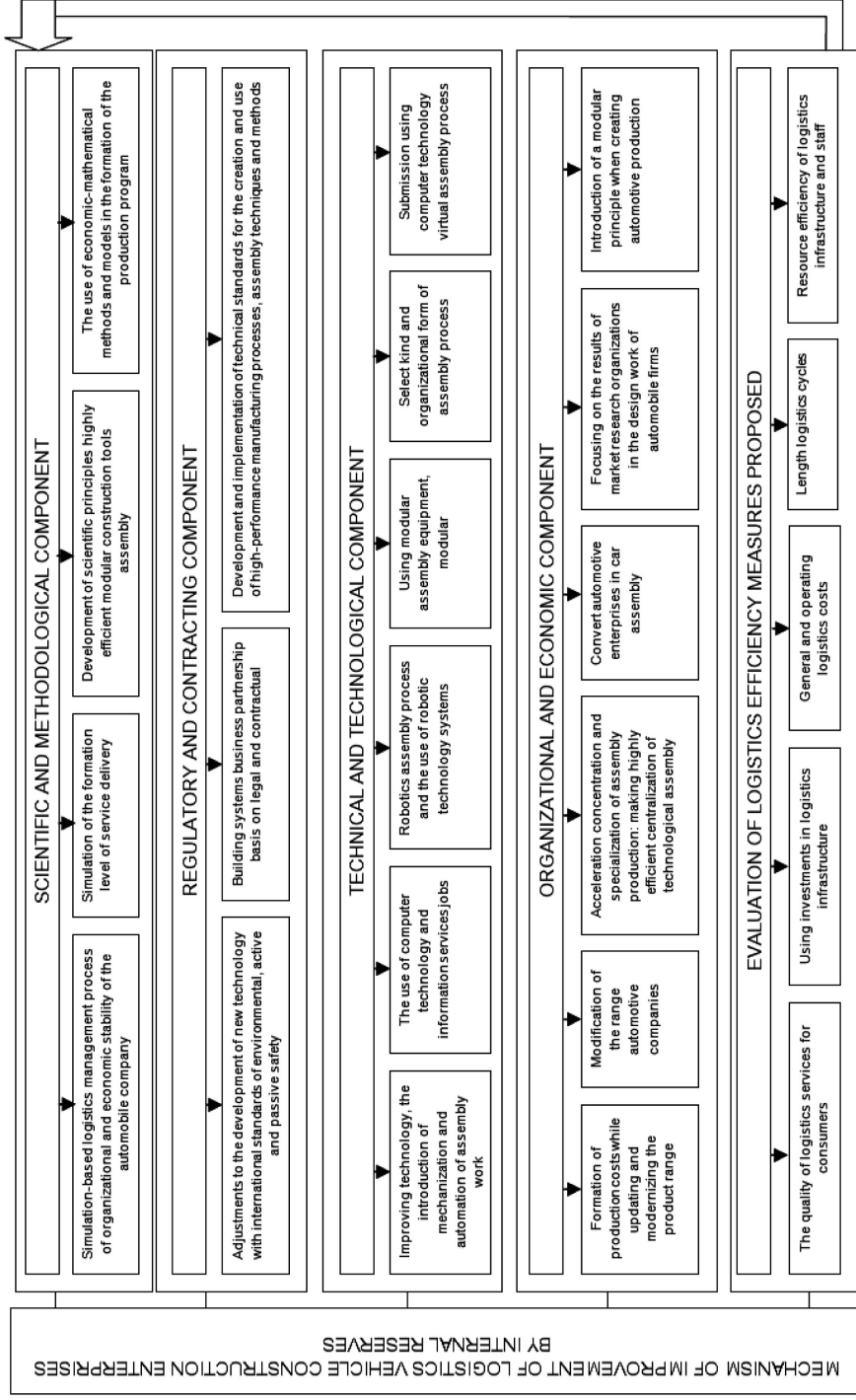


Figure 2. The mechanism of improving the logistics system automotive enterprises from domestic reserves
 Rysunek 2. Mechanizm ulepszania system logistycznego branży automotive w oparciu o własne zasoby
 Source: own study.

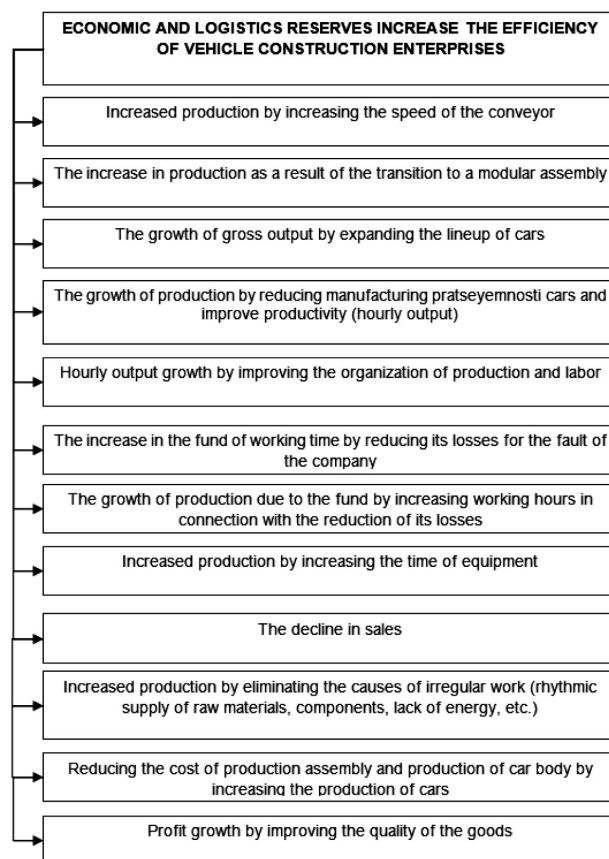


Figure 3. Ekonomic-logistical reserves increased economic efficiency of automotive companies
 Rysunek 3. Ekonomiczno-logistyczne zasoby mające wpływ na wzrost ekonomicznej efektywności branży Automotive
 Source: own study.

The peculiarity of this phase transformation is the inclusion of suppliers in the overall process control of logistics system automobile construction company, unlike the previous system characterized by direct mutual influence suppliers and the company car production. In addition, the transformation of production subsystem that new vision includes the implementation of basic technological operations of body machine painting and in fact the basic process of modern motor vehicle – car assembly process. Production of components, parts and assemblies suitable internal (branches and related automotive manufacturing companies that are not included in production subsystem) and external suppliers. Also, as seen from the scheme, as a complete subsystem storage – subsystem remains only after production subsystems, and storage subsystem that formerly took place between supply subsystem and subsystem manufacturing re transformed into auxiliary functions subsystem supplies. This is due to the fact that the provider directly included

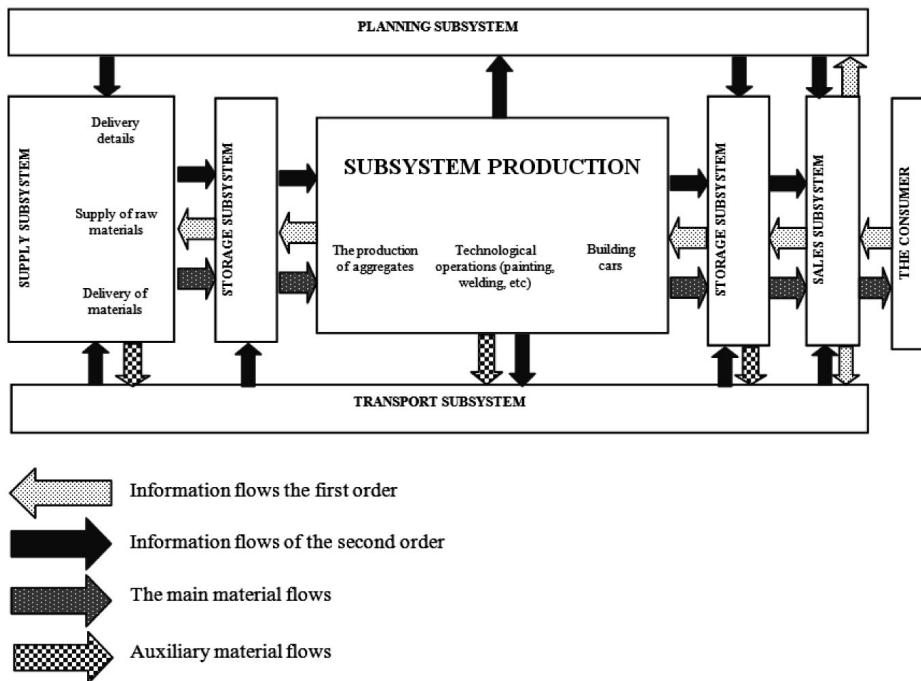


Figure 4. The second phase of the logistics system transformation automobile construction company
 Rysunek 4. Druga faza transformacji systemu logistycznego w przedsiębiorstwie branży Automotive
 Source: own study.

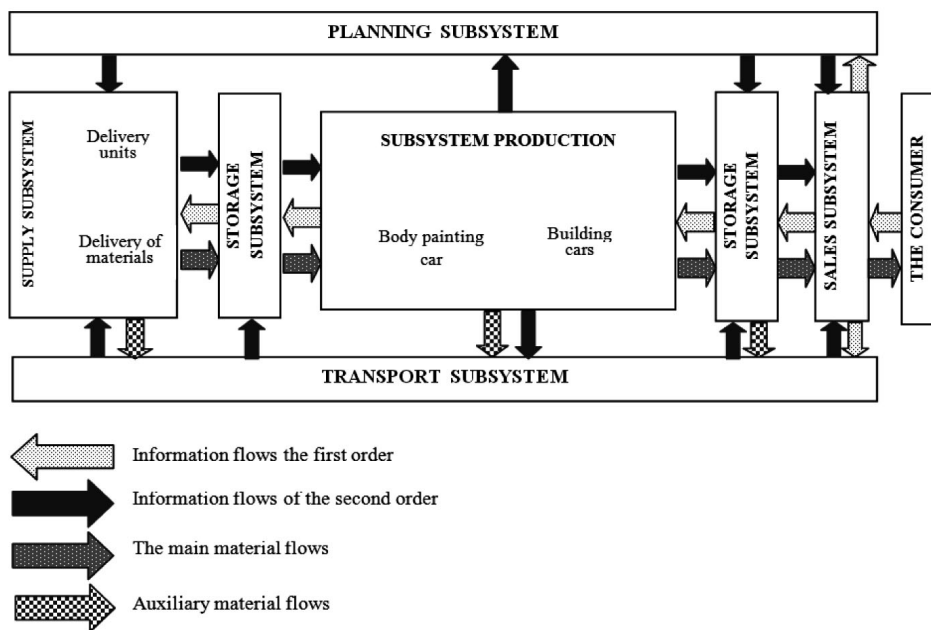


Figure 5. The third phase of the logistics system transformation automobile construction company
 Rysunek 5. Trzecia faza transformacji systemu logistycznego przedsiębiorstwa branży automotive
 Source: own study.

into the main production process manufacturing companies in the automotive subsystem allows automakers do not keep stocks of raw materials, parts, assemblies, and consequently reduce storage costs and free up working capital. The function of the new system for the storage shifted to supply subsystem.

Based on the preliminary stages of transformation we have developed adapted for today's conceptual approach to management and planning logistics system of automobile construction company, based on the principles of flexible production concept (Fig. 6).

Subsystem re transformed into sales dealer network, whose main task is to consolidate customer orders and provide consolidated information on models, modifications, equipment, number and other individual parameters center planning production cars. Implementation of this approach is impossible without reforming the system of own production company, including suppliers in the process of interaction of all divisions and mutual

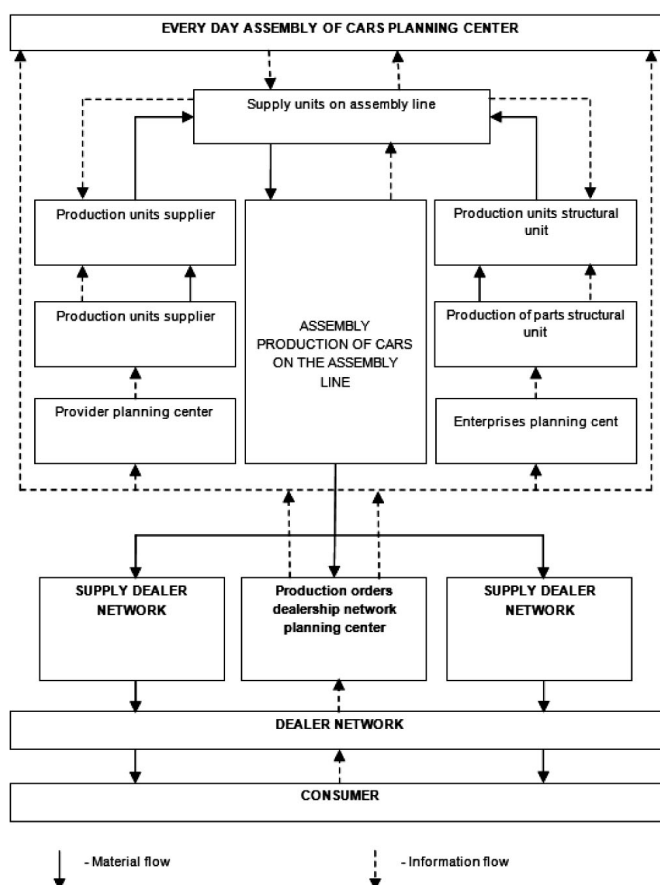


Figure 6. Management and planning of the logistics system of automobile company

Rysunek 6. Zarządzanie i planowanie system logistycznego przedsiębiorstwa branży automotive

Source: own study.

responsibility for the outcome. As for the correct work of the consumer in the dealer network must be accurate information on deadline orders, and auto industry must adhere to these terms. Therefore, optimization and restructuring of production processes for the implementation of the new approach is required.

Planning center detail processes the information and sends it with the specification in terms, models, modifications, equipment, additional individual parameters to planning centers suppliers and business units, which are in turn based on the above data create their own production schedules and begin production of parts and later modules and assemblies for the main conveyor.

Planning a daily exercise daily planning center, which receives information from the center of automobile production planning and the main assembly line. Based on the data center every day production planning based on the agreed schedule production car assembly conveyor, supply is supplying enterprises or structural units units and modules in specified time intervals for certain areas of assembly operations.

It should be noted that this production is the backbone subsystem component of logistic system enterprises automotive industry. On how thoroughly and effectively operates this subsystem depends on the whole final financial results of the automobile construction company. This is because the automobile construction company is a manufacturing enterprise, because its main objective is the production of cars. According to our research, advanced automobile construction company must differentiate its own production processes on the main and auxiliary. The main should include and car assembly process. Auxiliary – production of aggregates, parts and modules. Comparing existing and prospective system and planning logistics system of automobile construction company can talk about opposing approaches to planning:

1. The current system operates on a “repulsive” a certain party parts or assemblies for the next transaction and does not respond to whether there actually need them in such numbers and at this particular time. That is the “exit” get what became the “entrance”.
2. Perspective system is organized on a “pull” and shows that the work rhythm, volume and nomenclature of parts and components that are in production, determines not link harvesting but final finishing line. Thus, the production should include what is required on the output.

The findings of this study and further research in this area

The study conducted theoretical analysis of the nature and presented scientific basis of its own definition of the nature of the logistics system. Summarizing existing and own research we found that logistics system of the domestic automobile construction company is different and has a common structure. Among the main features of the most important is that the motor industry enterprises logistics system is primarily determined by the production and subsystem functions according to the rhythms of work of this subsystem. Built logistics system management mechanism automobile construction company through internal reserves based on scientific and methodological, regulatory, contractual, technical and technological, organizational and economic components,

this mechanism takes into account the specifics of modern domestic automobile enterprises. We also conducted a gradual transformation of the existing logistics system automobile construction company to the new that meets the principles of flexibility and modern market requirements. Prospects for further research in this direction could be to deepening study the basic principles of management of each of the specified components logistics system management mechanism automotive business to improve its overall efficiency.

References

- Bowersox D.J., Closs D.J., 2008: Logistics: Integrated supply chain. 2nd ed. [Trans. s English. N.N. Baryshnikova, B.S. Pinsker]. ZAO Olymp-Business, Moskva.
- Denysenko M.P., Levkovets P.R., Mykhailova L.I., et al. (Eds), 2010: Organization and design of logistics systems: Textbook. Center of educational literature, Kyiv, p. 336.
- Dybska V.V., 2008: Logistics: Textbook, Eksmo, Minsk, p. 944.
- Kalchenko A.G., 2004: Logistics: textbook. KNEU, Kyiv, p. 284.
- Anykin B.A. (Ed.) 2005: Studies for universities, the direction of specialty “Management” / Gos. Univ exercise. etc. - 3rd ed., rev. and add. INFRA-M, Minsk, p. 367.
- Novykov O.A. [Ed.], 1996: Logistics. Studies. manual for schools, MNEPU, BIEPP. – SPb. : SZPI, p. 110.
- Naumov V.N., 2010: Organization of business. Studies. allowance for students enrolled in the direction 080300 “Commerce” and 080111 “Marketing”, ed. G.L. Bagiev. - SPb. [etc.] : Pyter, p. 377.
- Nayanzin N.G., 2006: Logistics: optimizing material resources, VGPU, p. 135.
- Nerush Y.M., 2011: Logistics, A textbook for high schools, Mosk. state. Inst Int. Relations (University) MFA RF, 4th ed., rev. and add, Prospect, Moskva, p. 517.
- Oklander M.A., 2004: Logistic system enterprise, Astroprint, Odessa, p. 312.
- Rodnikov A.N., 2000: Logistics. Terminological dictionary. INFRA-M.
- Zaburanna L.V., 2013: Modern paradigm logistics management system of enterprise, K.I.S., Kyiv, p. 210.

Contact addresses:

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
Heroyiv Oborony str., 11,
Kyiv-03041, Ukraine.

Dr Habil. of Economics Sciences, Professor Lesia V. Zaburanna,
e-mail: alesenka2003@ukr.net
tel.:+38 (096) 260-65-75

Ph.D. in Economics Sciences, Professor, Tetiana I. Balanovska,
e-mail: balanovskaya@nubip.edu.ua
tel.:+38 (067) 324-04-99

Ph.D. in Economics Sciences, Associate Professor, Olga P. Gogulya,
e-mail: ogogulya@ukr.net
tel.:+38 (097) 945-90-14

Maria Zych-Lewandowska, Patryk Wilczewski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Wpływ inwestycji taborowych na podaż miejsc
oraz wybrane cechy jakościowe systemu transportowego
w Warszawie**

**The impact of fleet investments on the passenger carrying
capacity and selected quality traits of the Warsaw
transport system**

Synopsis. W artykule dokonano analizy wpływu zakupu nowych pojazdów na poziom jakości usług transportowych w różnych ujęciach. Odniesiono się zarówno do zmian podaży miejsc w pojazdach, które warunkują odpowiedni poziom dostępności transportu, jak i cech jakościowych istotnych dla pasażera, a związanych z odnawianiem floty pojazdów. Uwzględniono takie cechy jak: punktualność, zawodność, jakość pojazdów, ich estetyka oraz odpowiednie wyposażenie. W pierwszej części artykułu, traktującej o zmianach w podaży miejsc i w poziomie wyposażenia analizowano system transportu autobusowego, tramwajowego, metra i kolei. W części poświęconej punktualności, zawodności i wybranym uchybieniom taborowym skupiono się jedynie na trakcji autobusowej i tramwajowej.

Słowa kluczowe: publiczny transport zbiorowy, tabor, punktualność, niezawodność, podaż miejsc.

Abstract. This article presents a multiple view on a purchase of new vehicles and how it affects the quality of any transport network given. A few issues have been addressed, including change of the passenger carrying capacity, which then further determines availability of transport itself, as well as quality traits essential from the passengers' point of view – these being largely connected with the fleet investments. Other features have also been taken into consideration, such as: punctuality, reliability, quality of vehicles, their appearance and facilities provided aboard. The first part of the article, focusing mostly on the change in passenger carrying capacity and on the standard of the provided equipment, analyses tram, bus, underground and train systems. The part sacrificed to punctuality, reliability and to selected fleet transgressions addresses only bus and tram networks.

Key words: public transport, means of transport, punctuality, reliability, passenger carrying capacity.

Wstęp

Publicznym transportem zbiorowym jest ogólnie dostępny, odbywający się regularnie przewóz osób, realizowany w stałych odstępach czasowych, po określonej linii lub sieci komunikacyjnej [Szołtysek 2009]. Zorganizowanie, a także wdrożenie w życie sprawnie działającego publicznego transportu zbiorowego wymaga zaangażowania ze strony miasta. Rozwój publicznego transportu zbiorowego powinien być wypadkową postulatów społecznych i potrzeb transportowych, a także możliwości ich zaspokojenia przez jednostki zajmujące się organizacją przewozów w poszczególnych miastach. Aby stało się to możliwe musi on uwzględnić uwarunkowania: organizacyjne, prawne, techniczne i finansowe [Strużyńska 2009]. W niniejszym artykule autorzy poruszyli zagadnienia związane z uwarunkowaniami organizacyjnymi i technicznymi. W ramach badań podjęto tematykę związaną z wybranymi funkcjonalnymi kryteriami oceny jakości transportu zbiorowego tj. [Rudnicki 2010]:

- kryterium dostępności,
- kryterium warunków podróży,
- kryterium niezawodności.

Są to kryteria określane jako obiektywne kryteria oceny jakości obsługi pasażerów [Rudnicki 2010], zatem ich wartość dla oceny jakości systemu transportu miejskiego jest wysoka. Jednym z głównych analizowanych elementów była podaż miejsc w pojazdach, która ma bezpośrednie przełożenie na warunki podróży. Zdefiniowane są standardy europejskie w zakresie minimalnej powierzchni dostępnej dla pasażera w pojeździe (w szczycie $0,15\text{m}^2/\text{os.}$, poza szczytem $0,20\text{m}^2/\text{os.}$) gwarantujące wygodę podróży [Starowicz 2007], a podaż miejsc w pojazdach wpływa na ten element oceny jakości. Dlatego podjęto się analizy zarówno aspektu podażowego, jak i w dalszej części zagadnień dotyczących uchybień w realizacji przewozów, nieodłącznie związanych z poziomem jakości przewozów.

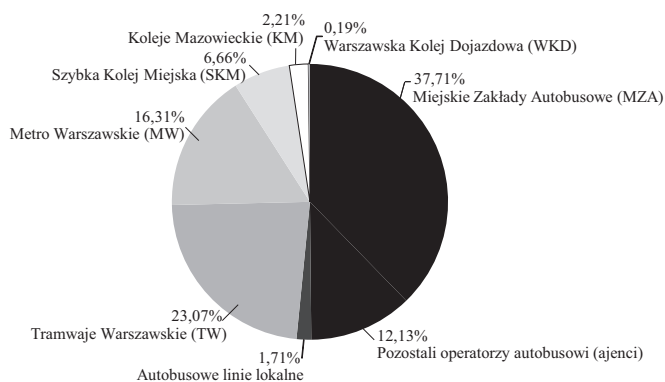
Cel i metodyka badań

Celem artykułu było znalezienie możliwych powiązań pomiędzy liczbą i jakością pojazdów transportu zbiorowego a podażą miejsc dla pasażerów i wybranymi elementami oceny jakości usług. Artykuł ten jest opracowaniem teoretycznym opartym na badaniach literaturowych, dokonano w nim analiz baz danych dotyczących transportu zbiorowego w Warszawie. Posłużono się ogólnodostępnymi źródłami takimi jak: zasoby warszawskiego Zarządu Transportu Miejskiego oraz różnorodne źródła internetowe zawierające zestawienia danych o tej tematyce, opracowywane przez pracowników spółek miejskich związanych z transportem oraz miłośników poruszanej tematyki. Użyto także opracowań i raportów, w których zawarte są wyniki analiz uchybień przewoźników miejskich w Warszawie. Na podstawie uzyskanych danych dokonano analizy porównawczej z wykorzystaniem prostych narzędzi statystycznych, dzięki czemu można było postawić podstawowe wnioski dotyczące wpływu odnawiania parku maszyn na podaż miejsc i jakość obsługi w wybranych jej aspektach. Korzystano z danych z miesiąca lutego w latach 2015 i 2016 gdyż były one możliwie najbardziej aktualne i pełne.

Charakterystyka systemu transportu zbiorowego Warszawy

Jednostki samorządowe w Warszawie organizują najbardziej różnorodny system publicznego transportu zbiorowego w skali kraju. Zawierają się w nim środki transportu zarówno lądowego jak i wodnego. Jedną z zalet warszawskiego systemu jest zintegrowany bilet, za pomocą którego pasażer może się poruszać każdym dostępnym środkiem transportu bez konieczności dokonywania osobnych opłat, co zwiększa wartość oceny całego systemu. Głównym środkiem transportu w aglomeracji warszawskiej są autobusy miejskie i podmiejskie oraz autobusowe linie lokalne co przedstawiono na rysunku 1 uwzględniając pracę przewozową wykonywaną przez tę trakturę w ciągu miesiąca.

Linie autobusowe w Warszawie wykonują miesięcznie ponad 9,5 mln. wozokilometrów co stanowi łącznie ok. 52% przewozów. Drugą w kolejności trakturą są tramwaje (23%), następnie metro (16%) i kolej (9%)¹. Rowery miejskie i tramwaj wodny nie są ujmowane w statystykach przewozowych.



Rysunek 1. Struktura pracy przewozowej transportu miejskiego w Warszawie (luty 2016)

Figure 1. The structure of the transport performance in city transport in Warsaw (February 2016)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM.

Zmiana liczby pojazdów a podaż miejsc i wyposażenie

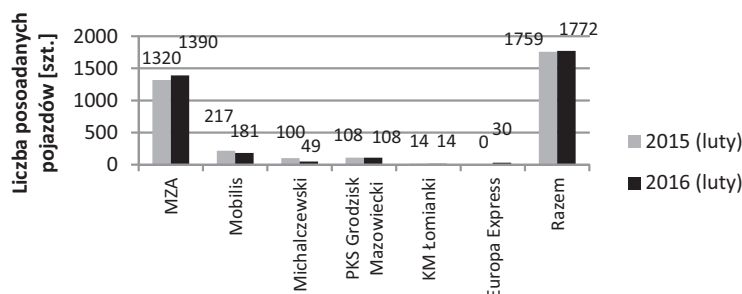
Autobusy

W lutym 2016 roku 290 linii autobusowych w aglomeracji warszawskiej było obsługiwanych łącznie przez 1 772 autobusy należące do sześciu przewoźników. Jak można zauważyć na rysunku 2 w lutym roku 2016 w porównaniu z lutym 2015 przybyło 13 autobusów oraz 1 przewoźnik².

Największą liczbę autobusów w badanym okresie posiadał przewoźnik komunalny – Miejskie Zakłady Autobusowe (MZA), a najmniejszą przewoźnik Komunikacji Miejskiej Łomianki. Liczba pojazdów poszczególnych przewoźników w ujęciu rok do roku

¹ Informator Statystyczny warszawskiego Zarządu Transportu Miejskiego.

² Ibidem.



Rysunek 2. Liczba pojazdów obsługujących system autobusowego transportu zbiorowego w Warszawie z podziałem na głównych przewoźników

Figure 2. The number of buses used in Warsaw city network divided on main carriers

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM.

zmieniła się tylko nieznacznie (najwięcej MZA: +70). Dwóch przewoźników ograniczyło swój park maszyn (Mobilis, Michalczewski). Ponadto pojawił się nowy przewoźnik Europa Express z 30 pojazdami.

Aby móc analizować podaż miejsc w systemie transportowym istotna jest nie tylko liczba pojazdów, ale głównie ich pojemność. W tabeli 1 przedstawiono jak kształtował się udział poszczególnych typów autobusów w ogólnej podaży taboru w Warszawie w lutym 2015 i 2016 roku z uwzględnieniem liczby dostępnych miejsc dla pasażerów.

Sam fakt zmniejszenia lub zwiększenia liczby pojazdów nie stanowi jednoznacznie o zmniejszeniu lub zwiększeniu liczby miejsc dla pasażerów. Na podstawie porównania parku maszyn w 2015 i 2016 roku można zauważyć, że warszawski ZTM postanowił ograniczyć podaż miejsc w najmniejszych pojazdach, tzw. MINI na rzecz pojazdów MIDI i MEGA. Stan pojazdów MAXI pozostał na prawie niezmienionym poziomie. W przypadku pojazdów MEGA najistotniejszą zmianą było postawienie nacisku na autobusy marki Solaris o długości 18 m i pojemności 176 osób. Dzięki temu, mimo ograniczenia czterech typów autobusów w tym dwóch znacznie (o 30 i 37 szt.) uzyskano przyrost liczby miejsc o ponad 5 000. Ostatecznym efektem jaki uzyskano dzięki zmianom ilościowym w taborze było zwiększenie całkowitej podaży miejsc o ponad 5 000 dodając jedynie 13 sztuk pojazdów do całkowitej ich sumy.

Zmiany w taborze przekładają się automatycznie na wzrost jego jakości. W lutym 2015 roku w Warszawie wszystkie autobusy miały niską podłogę, a 75% z nich było wyposażonych w klimatyzację. W lutym 2016 roku 72% pojazdów posiadało monitoring (wzrost o 6,7 p.p. w porównaniu z rokiem poprzednim), 85% zapowiedzi głosowe (wzrost o 3,3 p.p.), a 75% biletomaty (wzrost o 9,1 p.p.). Choć liczby mogą się wydawać niewielkie, to jednak każde poprawienie jakości z punktu widzenia pasażera jest korzystne. Widać również, że tendencja jest wzrostowa. Najwyższe przyrosty odnotowano w przypadku wyposażenia w biletomaty, monitoring i systemy zliczania pasażerów. Szczegółowe informacje na ten temat zawarto w tabeli 2.

Badając jakość transportu miejskiego w Warszawie należy także wspomnieć o różnorodności linii autobusowych kursujących w tym mieście. System autobusowego transportu zbiorowego składa się tu z linii: zwykłych, przyspieszonych, podmiejskich, specjalnych,

Tabela 1. Bilans liczby autobusów oraz podaży miejsc w Warszawie w ujęciu rok do roku (luty)
Table 1. The balance of the number of buses and passenger carrying capacity in Warsaw in year-over-year (February)

Typ autobusu	Liczba miejsc	Liczba poj. 2015	Liczba poj. 2016	Różnica 2016 do 2015	Liczba miejsc ogółem 2015	Liczba miejsc ogółem 2016	Różnica 2016 do 2015
Autosan Solina	28	21	0	-21	588	0	-588
MAN NM223.3	40	15	7	-8	600	280	-320
Podsuma – pojazdy o pojemności do 50 miejsc (MINI)		36	7	-24	1188	280	-908
Solaris Urbino 8.6	60	23	23	0	1380	1380	0
Jelcz Libero	61	34	19	-15	2074	1159	-915
Autosan M09LE	61	0	27	+27	0	1647	+1647
Podsuma – pojazdy o pojemności od 50 do 80 miejsc (MIDI)		57	69	+12	3454	4186	+732
Solaris Urbino 12 electr.	85	0	10	+10	0	850	+850
VDL Citea SLF120.310	87	0	1	+1	0	87	+87
Iveco Crossway 10.8LE	90	1	1	0	90	90	0
Solaris Urbino 10	91	37	37	0	3 367	3 367	0
Solbus SM12 (10m)	96	40	40	0	3 840	3 840	0
Scania CN270UB OmniCity	100	107	107	0	10 700	10 700	0
Solaris Urbino 12	104	254	274	+20	26 416	28 496	+2 080
Jelcz M121	105	87	71	-16	9 135	7 455	-1 680
MAZ	105	0	2	+2	0	210	+210
MAN NL223	108	45	31	-14	4 860	3 348	-1 512
Solbus SM12 (12m)	109	25	25	0	2 725	2 725	0
Podsuma – pojazdy o pojemności od 80 do 110 miejsc (MAXI)		596	599	+3	61 133	61 168	+35
Neoplan N4020	149	7	0	-7	1 043	0	-1 043
Solaris Urbino 18 hybrid	161	4	4	0	644	644	0
Mercedes Conecto G	166	60	60	0	9 960	9 960	0
Solaris Urbino 15	167	165	135	-30	27 555	22 545	-5 010
MAN Lion's City G	175	125	88	-37	21 875	15 400	-6 475
Solaris Urbino 18	176	524	644	+120	92 224	113 344	+21 120
Solbus SM18	179	47	47	0	8 413	8 413	0
Solbus SM18 LNG	179	35	35	0	6 265	6 265	0
MAN NG313	180	103	84	-19	18 540	15 120	-3 420
Podsuma – pojazdy o pojemności powyżej 110 miejsc (MEGA)		1 070	1 097	+27	186 519	191 691	+5 172
Razem		1 759	1 772	+13	252 294	257 325	+5 031

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM.

Tabela 2. Zmiany w wyposażeniu autobusów w Warszawie [liczba wyposażonych poj., %, p.p.]
Table 2. Changes in buses equipment in Warsaw [number of equipped vehicles, %, p.p.]

Wyposażenie	2015 luty		2016 luty		Różnica	
	ogółem:					
	1759 szt.	100%	1772 szt.	100%	+13 szt.	0 p.p.
Niska podłoga	1759	100	1772	100	+13	0,0
Wyświetlacze zewnętrzne	1759	100	1772	100	+13	0,0
Wyświetlacze wewnętrzne	1745	99,2	1755	99,0	+10	−0,2
Przycisk otwierania drzwi	1726	98,1	1752	98,9	+26	+0,8
Zapowiedzi głosowe	1441	81,9	1512	85,3	+71	+3,2
Klimatyzacja	1325	75,3	1331	75,1	+6	−0,2
Biletomaty	1304	74,1	1474	83,2	+170	+9,1
Monitoring	1142	64,9	1269	71,6	+127	+6,7
System zliczania pasażerów	830	47,2	952	53,7	+122	+6,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie Informatora Statystycznego ZTM.

zastępczych, ekspresowych i lokalnych (międzygminnych) oraz nocnych. W każdym typie linii stosuje się inną strategię taborową i w każdej z nich mogą występować różne wskaźniki punktualności, zawodności i inne. Obsługiwane są one również przez różnych operatorów. W artykule jednak nie analizowano różnic wynikających w różnych typów linii, a jedynie z podziałem na przewoźników.

Tramwaje

Drugim najistotniejszym środkiem transportu miejskiego w Warszawie są tramwaje. Praca przewozowa tej trakcji w lutym 2016 roku wyniosła prawie 4,5 mln. w km³. W lutym 2016 roku w stolicy wyznaczonych było 26 dziennych linii tramwajowych o średniej długości 14 526 metrów obsługiwanych przez 739 pociągów, należących do jednego przewoźnika – spółkę komunalną Tramwaje Warszawskie. Podobnie jak w przypadku autobusów w tabeli 3 zaprezentowano tabor tramwajowy w porównaniu rok do roku uwzględniając podaż miejsc.

Największy udział w warszawskiej flocie tramwajowej w lutym 2016 roku nadal miały tramwaje 105N i stanowiły około 56% całości taboru. Ich liczba została jednak znacznie zmniejszona w porównaniu do roku poprzedzającego bo aż o 88 sztuk. Strategię w podaży miejsc w tym typie tramwajów wyrównano głównie zakupując nowe pojazdy. W tabeli 3 widać wymianę taboru na nowy i choć całkowita liczba pojazdów się zmniejszyła to podaż miejsc wzrosła o ponad 2 500. Jednocześnie bardzo istotnym efektem takiej wymiany było uzyskanie dużo lepszego komfortu podróży dla pasażera (tab. 4). Mimo to nadal statystyka tramwajowa dotycząca jakości jest gorsza niż w transporcie autobusowym. W lutym 2016 roku tylko 40% tramwajów miała niską podłogę (co i tak daje 10 p.p. więcej niż w roku poprzednim), jedynie 36% tramwajów wyposażonych było w monitoring i klimatyzację, 25% w biletomaty, a 58% w zapowiedzi głosowe. Jak można zauważyć, pomimo gorszych statystyk, ogólna tendencja jest dużo silniejsza

³ Informator statystyczny warszawskiego Zarządu Transportu Miejskiego.

Tabela 3. Zestawienie tramwajów użytkowanych w Warszawie wraz z wyszczególnieniem liczby miejsc dla pasażerów [szt.]

Table 3. Number of tram cars in Warsaw and its passenger carrying capacity

Typ tramwaju	Liczba miejsc	Liczba tramw. (luty 2015)	Liczba tramw. (luty 2016)	Różnica 2016 do 2015	Liczba miejsc ogółem (luty 2015)	Liczba miejsc ogółem (luty 2016)	Różnica 2016 do 2015
123N	97	30	30	–	2 910	2 910	–
105N	136	500	412	–88	68 000	56 032	–11 968
116N	195	29	29	–	5 655	5 655	–
128N Duo Jazz	207	1	0	–1	207	0	–207
134N	207	0	16	+16	0	3 312	+3 312
112N	209	1	1	–	209	209	–
120N	211	15	15	–	3 165	3 165	v
120Na Swing	229	180	230	+50	41 220	52 670	+11 450
120NaDuo Swing	229	6	6	–	1 374	1 374	–
Razem		762	739	–23	122 740	125 327	2 587

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM.

niż w transporcie autobusowym. Najwyższy wzrost odnotowano w przypadku systemów monitoringu. Bardzo zauważalny wzrost zaistniał także w wyposażeniu w wyświetlacze, w zapowiedzi, przyciski otwierania drzwi i klimatyzację oraz w system zliczania pasażerów. Wynikać to może z faktu, że w roku bazowym 2015 ogólne statystyki tramwajowe również były znacznie gorsze niż autobusowe, w takiej zaś sytuacji łatwiej uzyskać statystycznie większą poprawę sytuacji. Szczegółowe dane dotyczące wyposażenia tramwajów w Warszawie przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zmiany w wyposażeniu tramwajów w Warszawie [liczba wyposażonych wag., %, p.p.]

Table 4. Changes in trams' equipment in Warsaw [number of equipped cars, %, p.p.]

Wyposażenie	2015 luty		2016 luty		Różnica	
	757 szt.	100%	739 szt.	100%	–18 szt.	0,0 p.p.
Wyświetlacze wewnętrzne	362	47,8	427	57,8	+65	+10,0
Wyświetlacze zewnętrzne	362	47,8	427	57,8	+65	+10,0
Zapowiedzi głosowe	362	47,8	427	57,8	+65	+10,0
Niska podłoga	323	42,7	297	40,2	+65	–2,5
Przycisk otwierania drzwi	262	34,6	327	44,2	+65	+9,6
Klimatyzacja	202	26,7	267	36,1	+65	+9,4
Monitoring	202	26,7	367	49,7	+65	+23,0
Biletomaty	187	24,7	186	25,2	–1	+0,5
System zliczania pasażerów	40	5,3	106	14,3	+66	+9,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie Informatora Statystycznego ZTM.

Metro

Kolejnym, środkiem transportu na terenie Warszawy jest metro. Pierwszą linią dziennie przewożonych jest między 280 a 500 tys. pasażerów⁴ (w zależności od rodzaju dnia – dni powszednie, świąteczne, ferie itd.). Jest to jedyny w Polsce system kolei podziemnej, który składa się z dwóch linii: M1 (Kabaty–Młociny) i M2 (rondo Daszyńskiego–Dworzec Wileński). Pierwszy odcinek linii metra M1 otwarto w 1985 roku, a linii metra M2 w 2015 roku. Całym systemem zarządza spółka miejska Metro Warszawskie.

W warszawskiej kolei podziemnej w okresie badawczym użytkowane były trzy marki pociągów: Metrowagonmasz Seria 81, Alstom Metropolis i Siemens/Newag Inspiro. Jak pokazano w tabeli 5 kolejne dostawy taboru wynikające ze wzrastającego zapotrzebowania związanego z rozwojem sieci zwiększały całkowitą podaż miejsc. Obecnie jednak część wagonów najstarszych serii nie jest użytkowana. Zostanie jednak ponownie włączona do ruchu po otwarciu kolejnych odcinków linii M2.

Tabela 5. Tabor metra warszawskiego [szt.] (luty 2016)

Table 5. Fleet of Warsaw's metro network [veh.] (February 2016)

Nazwa pojazdu	Producent	Lata dostaw	Liczba miejsc	Liczba składów	Liczba miejsc ogółem
Seria 81	Metrowagonmasz, Wagonmasz	1990–2007	1 128	22	24 816
Metropolis 98B	Alstom, Alstom Konstal	2000–2005	1 454	18	26 172
Inspiro	Siemens, Newag	2012–2014	1 450	35	50 750
Razem				75	101 738

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM.

Wyposażenie pociągów metra różni się od wyposażenia autobusów i tramwajów. W żadnym wagonie nie ma klimatyzacji, gdyż nie jest to wymagane w umowie zawieranej przez miasto z przewoźnikiem. Nie ma również biletomatów, co wynika z organizacji ruchu: aby wejść na stację metra bilet już musi być zakupiony przez pasażera i skasowany, zatem ich obecność w wagonach nie jest potrzebna. Z kolei wszystkie składki mają niską podłogę (tzn. wejście do pociągu odbywa się z poziomu peronu), co wprost wynika z wymogów umowy na realizację przewozów metrem w Warszawie. Wraz z zakupem najnowszych składów zwiększyła się liczba pojazdów wyposażonych w wyświetlacze, zapowiedzi głosowe, przyciski i monitoring. Tym samym poza wzrostem podaży miejsc wzrosła również jakość taboru użytkowanego w warszawskim metrze określanego na podstawie wspomnianych cech.

W przypadku warszawskiego metra jednym z istotniejszych wyznaczników jego jakości, poza tymi omawianymi wcześniej, jest również dostępność wyrażona nie tylko podażą miejsc, ale także długością sieci. Wynika to z faktu, że system jest wciąż nowy i rozbudowywany, zatem każdy kilometr zwiększa znacznie jego dostępność. Celem tego artykułu nie jest jednak szczegółowa analiza dostępności i długości czy gęstości sieci poszczególnych trasek, dlatego też temat ten jest jedynie wspomniany.

⁴ <http://www.metro.waw.pl>, [dostęp: 10.10.2016].

Kolej

Od wielu lat w Warszawie rozwijana jest również z powodzeniem miejska i regionalna sieć transportu kolejowego, w ramach którego w okresie badawczym przewozy obsługiwane były przez pociągi Szybkiej Kolei Miejskiej, Warszawskiej Kolei Dojazdowej oraz Kolei Mazowieckich (tab. 6).

Tabela 6. Tabor kolejowy w przewozach na terenie aglomeracji warszawskiej

Table 6. Train cars used in Warsaw's agglomeration transport network

Nazwa pojazdu	Liczba miejsc	Liczba składów (luty 2015 i 2016)	Liczba miejsc ogółem (luty 2015 i 2016)
Szybka Kolej Miejska			
Newag 14WE	442	6	2 652
Newag 19WE	653	4	2 612
Newag 35WE „Impuls”	922	9	8 298
Pesa 27WE „Elf”	903	13	11 739
Podsuma		32	25 301
Warszawska Kolej Dojazdowa*			
EN94 101Na	260	9	2 340
EN95 13WE	500	1	500
EN97 33WE	500	14	7 000
Podsuma		24	9 840
Koleje Mazowieckie**			
EN57	212	105	22 260
EN57AKM	212	72	15 264
EN57AL	212	9	1 908
EN71/EN71KM	288	6	1 728
EW60	585	2	1 170
Podsuma		194	42 330
Razem		250	77 471

* Dane dla WKD dotyczą października 2015 i lutego 2016, [www.wkd.com.pl...]

** W przypadku Kolei Mazowieckich należy uwzględnić fakt, że pociągi tego przewoźnika obsługują całe województwo, zatem nie można ich przekładać bezpośrednio na samo miasto lub aglomerację.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM oraz <http://www.transportszynowy.pl/eztdane.php#en57>, dostęp: 12.10.2016, <http://www.bluefish.foxnet.pl/Tabor/Elektryczne/EW60/EW60.html>, dostęp: 21.10.2016, [Raport roczny..., 2015].

W lutym 2016 roku w sumie pociągi na terenie aglomeracji warszawskiej wykonały pracę przewozową w wielkości ponad 1,5 mln. wkm. Pociągi SKM kursują na czterech różnych trasach, WKD również na czterech, a KM na 15 trasach w aglomeracji warszawskiej. W tabeli 6 przedstawiono tabor kolejowy obsługujący aglomerację warszawską wraz z podażą miejsc.

Łączna liczba pociągów SKM w lutym 2015 i w lutym 2016 była taka sama i wynosiła 32 sztuki. Wszystkie składy SKM wyposażone były w biletomaty, klimatyzację

cję, zapowiedzi głosowe i monitoring. Ogólna liczba składów WKD wynosiła 24 sztuki. Tabor Kolei Mazowieckich stanowiły 194 składy pociągów. Z kolei część z nich jest eksploatowana jedynie poza granicami Warszawy i gmin ościennych, zatem całkowitej wielkości podaży miejsc nie można przekładać bezpośrednio na funkcjonowanie w aglomeracji warszawskiej.

W ramach badań statystycznych prowadzonych przez warszawski Zarząd Transportu Miejskiego nie uwzględnia się szczegółowo wyposażenia składów kolejowych. Zupełnie inne są również wymagania taborowe na tej trakcji, zatem podobnie jak w przypadku pociągów metra, tutaj również analiza porównawcza w stosunku do autobusów i tramwajów jest nieuzasadniona.

Wymiana taboru a punktualność, niezawodność i uchybienia

Analizowane wskaźniki jakości wykonania usług uwzględniają ustalone elementy zawarte w umowach z przewoźnikami. W artykule odniesiono się tylko do wybranych, tj. tych, które związane są z jakością taboru i jednocześnie bezpośrednio dotyczące obsługi pasażera. Wskaźniki dotyczą niewykonanych kursów (i obliczanego na tej podstawie wskaźnika zawodności) oraz punktualności, a także uchybień związanych z oznakowaniem taboru (OZ), utrudnianiem pasażerom dostępu do pojazdu (UT – niezatrzymanie się na przystanku, za szybki odjazd itp.), jakości i estetyki taboru (ST) oraz sprawności biletomatów (BS).

Wskaźniki przedstawiono w analogicznych okresach jak w przypadku prezentacji taboru i jego pojemności aby móc porównać wpływ wykazanych taborowych zmian ilościowo-jakościowych na jakość realizacji usług. Odniesiono się jedynie do trakcji autobusowej i tramwajowej, stanowiącej 75% wykonywanej pracy przewozowej.

W tabeli 7 przedstawiono wskaźniki związane z kursowaniem pojazdów –punktualność i poziom rzeczywistego wykonywania kursów w podziale na główne grupy przewoźników w Warszawie. Punktualność rozumiana jest tutaj jako procentowy udział liczby odjazdów z punktu kontrolnego uznanych jako punktualne (w tolerancji +1/–3 minuty) w łącznej zaobserwowanej liczbie odjazdów w danym dniu⁵. Wykonanie kursów z kolei dotyczy stosunku całkowitej liczby zleconych do wykonania kursów do rzeczywistego ich wykonania.

Wnioskując na podstawie danych zawartych w tabeli 7 można zauważyć, że może istnieć pozytywny wpływ inwestycji taborowych na punktualność. We wszystkich analizowanych grupach przewoźników wskaźnik punktualności rzeczywistej wzrósł o nawet 2 punkty procentowe w przypadku MZA. Ponieważ główne zmiany taborowe odbywały się właśnie w MZA oraz u przewoźników agencyjnych (głównie Mobilis) istnieje możliwość, że zakup nowego taboru przyczynił się do poprawy punktualności dzięki wyeliminowaniu w dużym stopniu trudności w działaniu pojazdów mogących powodować drobne przestoje. Również większa łatwość prowadzenia oraz wyższy komfort jazdy dla kierowcy w nowych pojazdach mogły wpłynąć na poprawę tego wskaźnika.

⁵ Informator statystyczny..., op.cit.

Tabela 7. Wskaźniki punktualności i zawodności w Warszawie w podziale na główne grupy przewoźników autobusowych i tramwajowych

Table 7. Punctuality and reliability indicators in Warsaw in main groups of bus and tram carriers

Przewoźnik	Luty 2015		Luty 2016		Porównanie 2016 do 2015		
	Punktualność [%]	Zawodność [liczba niewykonanych kursów/10 tys. wkm]	Punktualność [%]	Zawodność [liczba niewykonanych kursów/10 tys. wkm]	Punktualność [p.p.]	Zawodność [liczba niewykonanych kursów/10 tys. wkm]	Zawodność [%]
MZA	95,80	0,1952	97,80	0,1542	+2,00	-0,0410	-21,0%
Ajenci	96,81	0,3609	98,30	0,3120	+1,49	-0,0489	-13,5%
Pozostali przewoźnicy autobusowi (linie lokalne)	96,81	0,3377	97,76	0,4166	+0,95	+0,0789	+23,4%
Tramwaje	97,80	0,2752	98,60	0,4147	+0,80	+0,1395	+50,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Informatora Statystycznego ZTM.

Wyraźniej widać we wskaźniku zawodności rozróżnienie pomiędzy przewoźnikami inwestującymi w tabor a pozostałymi. U przewoźników autobusowych, którzy odnawiają tabor poziom zawodności spadł, w przypadku MZA nawet o ponad 20%. U pozostałych wzrósł o ponad 20%, ponieważ wśród przewoźników obsługujących linie lokalne ogólna jakość taboru jest najniższa (co w dużej mierze wynika m. in. z faktu, że mają do spełnienia mniej wymagań w ramach umów międzygminnych).

Zastanawiający jest natomiast ponad 50% wzrost zawodności w trakcji tramwajowej pomimo znaczących inwestycji taborowych. Można przypuszczać, że efekt poprawy jakości taboru został zniesiony nadal wysokim udziałem wagonów przestarzałych, które stają się w miarę upływu czasu coraz bardziej awaryjne. Należy jednak dodać, że wskaźnik niezawodności (punktualności również) w trakcji tramwajowej jest dużo bardziej czuły na wszelkie zdarzenia w mieście. W przeciwieństwie do autobusów, awaria tramwaju powoduje zablokowanie ruchu dla pozostałych składów kursujących tą samą linią, zatem nie należy przenosić wniosków z trakcji autobusowej bezpośrednio na tramwajową.

Ostatnim już elementem analizowanym w niniejszym artykule jest zestawienie uchybień wykazanych w porównywanych miesiącach. Jak wspomniano wcześniej, pod uwagę brano jedynie uchybienia mogące mieć związek ze zmianą jakości taboru. Niestety na podstawie tego wykazu nie można jednoznacznie stwierdzić, że odnowienie taboru miało pozytywny wpływ na wskaźniki jakości. W MZA i u agentów wzrosły problemy z oznaczeniami pomimo wprowadzenia nowoczesnych pojazdów. Mogło to wynikać z problemów technicznych nowych pojazdów jednak jest to tylko domniemanie. We wszystkich grupach nieznacznie spadło występowanie uchybień UT jednak różnice są zbyt niewielkie aby móc dokonać jednoznacznej oceny. Zaskakująco również u wszystkich przewoźników

autobusowych wzrosła liczba uchybień ST. Można podejrzewać, że w przypadku MZA i agentów wynikało to z tzw. chorób wieku dziecięcego nowych pojazdów. U przewoźników lokalnych natomiast tak wysoki wskaźnik sugeruje jednoznacznie na pogarszanie się stanu już nie najnowszego taboru. Uchybienia BS należy potraktować analogicznie jak ST.

Tabela 8. Zestawienie uchybień w przewozach autobusowych i tramwajowych oraz ich dynamiki w lutym 2015 i 2016 roku [liczba uchybień/10 tys. wkm]

Table 8. Summary of Transyrgessions in the buses and trams and their dynamics in February 2015 and 2016 [number of Transyrgessions /10 thous. wkm]

Przewoźnik	Luty 2015				Luty 2016				Porównanie 2016 do 2015			
	OZ – oznakowanie taboru	UT – utrudnienia wejścia/wyjścia (niezatrzymanie się lub przyspieszony odjazd)	ST – stan techniczny, czystość, nieprawidłowość eksploatacji	BS – sprawność biletomatów	OZ – oznakowanie taboru	UT – utrudnienia wejścia/wyjścia (niezatrzymanie się lub przyspieszony odjazd)	ST – stan techniczny, czystość, nieprawidłowość eksploatacji	BS – sprawność biletomatów	OZ – oznakowanie taboru	UT – utrudnienia wejścia/wyjścia (niezatrzymanie się lub przyspieszony odjazd)	ST – stan techniczny, czystość, nieprawidłowość eksploatacji	BS – sprawność biletomatów
MZA	0,40	0,01	0,15	0,07	1,95	0,001	0,22	0,22	+1,55	-0,01	+0,07	+0,15
Ajenci	0,84	0,03	1,65	0,10	3,65	0,004	2,26	0,11	+2,81	-0,03	+0,62	+0,01
Pozostali przewoźnicy autobusowi (linie lokalne)	0,99	0,04	2,00	0,10	0,85	0,001	25,1	0,21	-0,14	-0,04	+23,1	+0,11
Tramwaje	0,23	0,00	0,21	0,01	0,09	0,00	0,04	0,01	-0,14	0,00	-0,17	0,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie Informatora Statystycznego ZTM.

Podsumowanie i wnioski

Bazując na dostępnych danych można stwierdzić, że inwestycje w nowy tabor do obsługi pasażerów na terenie aglomeracji warszawskiej wywarły pozytywny wpływ na jakość przewozów i funkcjonowanie sieci. Wzrosła nie tylko podaż miejsc, zwiększając jednocześnie dostępność transportu dla mieszkańców, ale również poprawiła się jakość pojazdów poprawiając tym samym jakość subiektywnie postrzeganą przez pasażerów. Poprawa punktualności i niezawodności miały w tym przypadku bardzo istotny wpływ. Ponieważ w 2016 roku podpisane zostały kolejne umowy z przewoźnikami agencyjnymi⁶ na nowe wozy, według nowych zasad przetargowych, można się spodziewać, że w naj-

⁶ www.ztm.waw.pl/statystyka.phb?c=664&l=1 [dostęp: 12.10.2016]..

bliższych latach jakość analizowana w omówiony sposób znów wzrośnie. W dalszych badaniach planuje się zatem przeanalizowanie podobnych wskaźników w latach kolejnych dzięki czemu możliwym stanie się pokazanie z jeszcze większym prawdopodobieństwem wpływu inwestycji taborowych na poziom jakości usług transportu miejskiego na terenie aglomeracji warszawskiej.

Literatura

- Gołębska E., 2006: Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa.
- Informator statystyczny warszawskiego Zarządu Transportu Miejskiego, www.ztm.waw.pl/statystyka.php?c=664&l=1, [dostęp: 21.10.2016].
- Rudnicki A. (red.), 2010: Innowacje na rzecz zrównoważonego transportu miejskiego, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, s. 89–90, 91.
- Starowicz W., 2007: Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.
- Stużyńska E., 2009: Funkcjonowanie transportu miejskiego, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań.
- Szołtysek J., 2009: Podstawy logistyki miejskiej, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach.
- Raport 2015, 2016: Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie.
- Raporty ze strony internetowej Zarządu Transportu Miejskiego w Warszawie
- Raporty ze strony internetowej Warszawskiej Kolei Dojazdowej, www.wkd.com.pl/o-wkd/park-taborowy.html/dane-statystyczne.html [dostęp: 20.10.2016].

Adres do korespondencji:

mgr Maria Zych-Lewandowska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Zakład Ekonomiki i Inżynierii Logistyki
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel.: (+48 22) 593 42 57
e-mail: maria_zych@sggw.pl

Patryk Wilczewski
e-mail: patrykwilczewski2@gmail.com

