

Piotr Zgutka, Tomasz Rokicki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ORGANIZACJA PROCESÓW TRANSPORTOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE ODBIORU ODPADÓW

Rękopis dostarczono, marzec 2014

Streszczenie: Jednym z najważniejszych zadań przedsiębiorstw zajmujących się odbiorem odpadów jest właściwe opracowywanie tras wywozowych. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że struktura organizacyjna firmy ma duży wpływ na odpowiednie opracowanie tras. Współpraca między pracownikami tworzącymi trasy wywozowe i ich wykonawcami, z zapewnieniem odpowiedniej hierarchii działania jest kluczem do optymalizacji wykonywanego procesu odbioru odpadów. Na proces transportowy w przedsiębiorstwie odbioru odpadów wpływa wiele działań, począwszy od przepływu informacji, poprzez ustalanie tras wywozowych, zarządzanie zapasami, realizację zamówień, serwis samochodów, manipulację kontenerów a skończywszy na lokalizacji bazy transportowej.

Słowa kluczowe: odbiór odpadów, trasy wywozowe, optymalizacja procesu

1. WSTĘP

W najszerszym znaczeniu transport oznacza proces technologiczny wszelkiego przeniesienia na odległość, czyli przemieszczania osób, przedmiotów lub energii [26]. W ujęciu podmiotowym transport to techniczne, organizacyjne i ekonomicznie wydzielone z innych czynności, celowe przemieszczanie ładunków [5]. Najczęściej podawana definicja transportu określa go, jako zespół czynności polegających na przemieszczaniu dóbr materialnych w przestrzeni przy użyciu odpowiednich środków technicznych [12, 3, 24]. Transport jest też działem gospodarki narodowej, ze służebną rolą w odniesieniu do innych działalności. Rozwój transportu jest dodatnio skorelowany z rozwojem gospodarki, a inwestycje transportowe zazwyczaj wyprzedzają w czasie projekty związane z rozwojem innych działalności [27]. Z drugiej strony czynnikami wpływającymi na rozwój rynku usług transportowych są wzrost gospodarczy i rosnąca wymiana handlowa. Występuje więc współzależność rozwoju transportu i gospodarki [10, 14, 9]. Rozwój transportu zbliża do siebie rynki, umożliwia zwiększenie produktywności, aktywizuje obszary wokół jego infrastruktury [28]. W dobie globalizacji transport jest jednym z najistotniejszych czynników postępu ekonomicznego i społecznego [11]. Wśród różnych gałęzi transportu

najszybciej rozwija się transport samochodowy. Jest on najbardziej elastyczny i niezawodny [8]. W przedsiębiorstwie zaś transport jest integralną częścią systemu logistycznego firmy. Do jego najważniejszych zadań należy zapewnienie dostawy ładunku w odpowiednim czasie, w dobrym stanie i przy akceptowanym koszcie [16]. Zarządzanie transportem powinno być jedną z podstawowych działalności w dowolnym przedsiębiorstwie lub systemie transportowym [29]. O znaczeniu transportu świadczy duży udział kosztów tej działalności w kosztach logistycznych (może wynieść nawet 40%). W związku z tym ważną staje się odpowiednia polityka transportowa przedsiębiorstwa i dokonywanie optymalizacji przewozów w różnych aspektach [2]. Decyzje transportowe najczęściej dotyczą wyboru rodzaju środka transportu, jakości usługi oraz optymalizacji tras przewozu i ładowności pojazdów [6]. W okresie dobrej koniunktury przedsiębiorstwa transportowe w Polsce powiększały parki samochodowe w tempie około 10% rocznie. Do powszechnych tendencji w branży należało zwiększanie ładowności środków transportu [19]. Ważną decyzją dla każdego przedsiębiorstwa jest wybór między transportem własnym a obcym, gdyż outsourcing transportu może wpłynąć na procesy w innych obszarach działalności, np. na magazynowanie. Dodatkowo popełnienie błędu przez wykonawcę na etapie wyboru usługodawcy może narazić klienta na straty i złą reputację w branży [30]. Czynnikiem różnicującymi usługi transportowe są technika i technologia transportu oraz preferencje klientów [23]. Firmy transportowe konkurują przede wszystkim za pomocą: ceny, jakości usług, warunków dostawy, reklamy, systematów zarządzania oraz reputacji firmy i jej innowacyjności [1].

Procesy logistyczne często wyodrębnia się biorąc pod uwagę funkcjonalny podział obszarów działalności organizacji (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja). Istota podejścia procesowego w logistyce oznacza koordynację, przy jednoczesnym integrowaniu (scalaniu) funkcji i komórek realizujących określone działania w przedsiębiorstwie [25]. Procesy logistyczne są dynamiczne, więc wymagają one aktualizacji w opisie, analizie i syntezie ich właściwości. Zachodzące między poszczególnymi podsystemami logistycznymi relacje powodują sprzężenia zwrotne zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz przedsiębiorstwa [21]. Najważniejszym celem procesów logistycznych jest zapewnienie odpowiedniej sprawności przepływu i właściwej obsługi klientów przy minimalizacji ponoszonych kosztów [31].

Proces transportowy to szereg skoordynowanych czynności wykonawczych, organizacyjnych oraz handlowych, które mają doprowadzić do przemieszczenia ładunków z jednego lub więcej punktów nadania, do jednego lub więcej punktów odbioru, w jak najsprawniejszy sposób za pomocą odpowiednich środków transportu.

Podstawowym celem artykułu było określenie organizacji procesu transportowego w przedsiębiorstwie odbioru odpadów. Na początku XXI wieku wzrosło znaczenie ochrony środowiska. Jednym z aspektów dbania o środowisko jest właściwe zagospodarowanie odpadów, ich selekcja i recykling. Nowe przepisy prawne przyczyniły się do powstania wolnego rynku. W rezultacie powstały nowe usługi, a konkurencja na rynku nasiliła się. Przedsiębiorstwa zajmujące się odbiorem odpadów muszą tak gospodarować, aby ponosić jak najniższe koszty. Jednym z kluczowych elementów kosztów jest transport. Właściwe rozplanowanie tras odbioru odpadów w związku z tym może przyczynić się do poprawienia pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa w porównaniu do innych podmiotów działających w branży.

2. CELE I METODY

Metodą doboru celowego wybrano do badań jeden obiekt, przedsiębiorstwo „X” zajmujące się odbiorem odpadów. Jest to jedna z firm oferujących swoje usługi na terenie kilku gmin w województwie mazowieckiego. Badania dotyczyły działań i procesów dokonywanych w przedsiębiorstwie w 2012 roku, a więc jeszcze przed zmianą sposobu odbioru odpadów. Najbardziej efektywną metodą badań, która mogła zostać zastosowana w tym przypadku była analiza dokumentacji związanej z organizacją procesów transportowych. Wykorzystano następujące dokumenty: karty drogowe kierowców, trasówki odbioru odpadów, harmonogramy odbioru odpadów, listy przewozowe, wydruki z systemu informatycznego zastosowanego w przedsiębiorstwie, bazy klientów. Został także przeprowadzony wywiad kierowany z pracownikami. Materiał został przedstawiony za pomocą metody opisowej, tabelarycznej, graficznej. Wykorzystano analizę wskaźnikową do oceny podsystemu transportowego przy odbiorze odpadów.

3. WYNIKI BADAŃ

W przedsiębiorstwie odbioru odpadów „X” w 2012 r. zatrudnionych było 81 osób, z tego 75% składu osobowego stanowili pracownicy fizyczni, a 25% pracownicy umysłowi. Taka struktura kadry pracowniczej wynikała z profilu prowadzonej działalności, która wiąże się przede wszystkim z udziałem siły ludzkiej. Ładowacze doprowadzają pojemniki o wielkości do 1,1 m³, do specjalnych urządzeń wyładowczych zamontowanych przy śmieciarce. Ciężka fizyczna praca na zewnątrz, przy zmiennych warunkach pogodowych (mróz, słońce, wysoka bądź niska temperatura, deszcz, śnieg) oraz niskie zarobki sprawiają, iż występowała duża rotacja zatrudnienia. Nowo przyjęci pracownicy zatrudniani byli początkowo na okres próbny, a następnie jeśli pracownik się sprawdzi była podpisywana stała umowa. Wszyscy pracownicy przechodzili szkolenia co kilka miesięcy zorganizowane przez firmy zewnętrzne. W przedsiębiorstwie system wynagradzania był zróżnicowany. Pracownicy fizyczni otrzymywali wynagrodzenie według stawki godzinowej, a dodatkowo premię dodaną przez prezesa (za dobrą i efektywną pracę). Pracownicy umysłowi mieli stałe wynagrodzenie, opłatę za ewentualne nadgodziny, a dodatkowo premię dodaną przez prezesa (za dobrą i wydajną pracę).

W przedsiębiorstwie odbioru odpadów niezwykle ważne jest zastosowanie właściwego procesu transportowego. Głównym elementem takiego procesu jest właściwa trasa wywozowa. Jest ona punktem krytycznym w całej działalności ze względu na generowane koszty. Przedsiębiorstwo dąży do optymalizacji przejazdów śmieciarek. Przeprowadzone badania w firmie pokazują, że na sprawne i skuteczne opracowywanie tras wywozowych ma wpływ struktura organizacyjna przedsiębiorstwa. Współpraca wszystkich komórek organizacyjnych prowadzi do całościowego sukcesu. Pierwszym krokiem jest sprawdzenie przez kierownika ds. logistyki wolnych mocy produkcyjnych, czyli zapasu czasu jaki posiadają samochody odbierające odpady. Następnie ta informacja przekazywana jest do dyrektora

operacyjnego, który rozpatruje różne opcje wykorzystania mocy produkcyjnych i najlepsze z nich prezentuje prezesowi. Zarząd i prezes podejmują decyzje np. w sprawie ekspansji na nowe tereny. Dział handlowy wraz z dyrektorem handlowym ustala szacunkowy koszt odbioru określonych pojemników, dolicza marżę oraz opracowuje kampanię reklamową. Ostateczną decyzję o wysokości ceny wywozu zgodną z polityką firmy podejmuje prezes. Przedstawiciel handlowy przekazuje kierownikowi ds. logistyki listę nowych klientów, którzy podpisali umowy na odbiór odpadów. Kierownik ds. logistyki za pomocą różnych metod i biorąc pod uwagę kluczowe czynniki wpływające na odbiór opracowuje optymalną trasę wywozową. Po kilku dniach od wprowadzenia trasy następuje wywiad z kierowcami i ładowaczami. Dzięki spostrzeżeniom tych pracowników dokonuje się drobnych korekt i usprawnień. Kierownik ds. logistyki wprowadza do systemu informatycznego nową trasę wywozową przydzielając jej odpowiednie oznaczenia identyfikacyjne dla usprawnienia przepływu informacji między kontaktującymi się klientami a specjalistą ds. obsługi klienta oraz między kierowcą a specjalistą ds. obsługi klienta. Poprzez oznaczenia identyfikacyjne specjalista ds. obsługi klienta bez problemu może dopisać w odpowiednie miejsce w szeregu kolejny punkt odbioru odpadów od nowego klienta.

W badanym przedsiębiorstwie dokonano obliczenia wskaźników ilościowych dla trasy odbioru odpadów w pojemnikach do $1,1 \text{ m}^3$, realizowanej w jednej z gmin. Każda gmina ma przyporządkowany numer. Analizowanej gminie przyporządkowano numer 9. W ciągu miesiąca realizowany był cykl, w którym przynajmniej raz zostały wywiezione śmieci z każdej posesji na terenie gminy. Łączna liczba pojemników odbieranych w ciągu miesiąca na trasie „9” to 1248 sztuk, z tym, że worki o pojemności 110 l również wliczono do tej klasyfikacji. Trasa „9” była realizowana raz w tygodniu, czyli cztery razy w miesiącu. Spisując przebyte kilometry w każdym z tygodni otrzymujemy średnią odległość na kurs wykonywaną przez środki transportowe, która wynosi $84,5 \text{ km}$ $[(92 + 79 + 88 + 79)/4]$. Średni czas wykonania trasy to $10 \text{ godzin i } 11 \text{ min}$ $[(9,33 + 10 + 11 + 10,25)/4]$. Średni ciężar odbieranych odpadów: $10,21 \text{ t}$ $[(9,3 + 9,06 + 11,34 + 11,14)/4]$. Łączna wielkość wykonanej pracy transportowej przy założeniu stopniowego równomiernego narastania wagi ładunku (odpadów) wyniosła: $1724,66 \text{ tkm}$. Wyliczono również następujące wskaźniki dla trasy „9”:

- stopień wykorzystania możliwości przewozowych wyniósł $42,5\%$ (ładowność samochodu wynosi 12 ton , na początku trasy samochód jest pusty i wraz z kolejnymi odbiorami odpadów masa ładunku wzrasta),
- wykorzystanie normatywnego czasu pracy wyniosło 127% (praca jest prowadzona w 8-godzinnym wymiarze, a średni czas wykonania obsługi trasy przekraczał 10 godzin , konieczne było więc stosowanie godzin nadliczbowych),
- elastyczność transportu wyniosła $95,5\%$ (oprócz pojemników, których nie udostępniono zabrano wszystkie zaplanowane ładunki),
- udział pojemników nie udostępnionych przez klientów wyniósł $4,5\%$ (ten wynik wpłynął na elastyczności transportu),
- niezawodność transportu wyniosła $99,3\%$ (mały odsetek stanowiły reklamacje klientów).

Wykorzystanie ładowności śmieciarek nie można oceniać na podstawie podanego wskaźnika ($42,5\%$), gdyż specyfika działalności powoduje, że ładunek jest zbierany stopniowo w trakcie jazdy. Ocenic można masę ładunku po odbiorze od ostatniego klienta na trasie. Przy ładowności 12 t średnia masa ładunku wyniosła $10,21 \text{ t}$, co oznaczało wyko-

rzystanie 85% ładowności. Czas realizacji trasy „9” przekraczał ośmiogodzinny czas pracy, co oznaczało konieczności zapłaty pracownikom za nadgodziny. Wskaźniki jakościowe były na bardzo dobrym poziomie.

W tabeli 1 przedstawiono odebraną wielkość odpadów stałych różnego rodzaju przez wszystkie środki transportowe w 2012 roku na terenie gminy Y. Odpady segregowane w 2012 roku stanowiły niewielką część całości w stosunku do nieczystości komunalnych.

Tabela 1

Wielkość odebranych odpadów stałych w 2012 r. w gminie „9” w tonach

| Kwartał | Komunalne | Makulatura | Tworzywa sztuczne | Szkło | Odpady wielkogabarytowe |
|---------------|-----------|------------|-------------------|-------|-------------------------|
| I | 208,9 | 2,4 | 3,9 | 4,2 | 0 |
| II | 201 | 4,44 | 4,1 | 2,8 | 0 |
| III | 81,2 | 2,1 | 4,4 | 1,7 | 0,1 |
| IV | 78,5 | 2,9 | 3,9 | 1,6 | 0 |
| razem 2012 r. | 569,6 | 11,84 | 16,3 | 10,3 | 0,1 |

Mądre zarządzanie przepływami odpadów przyczynia się do obniżenia kosztów przedsiębiorstwa, poprawy wyników finansowych oraz wizerunku poprzez wzrost poziomu obsługi klientów. W badanym przedsiębiorstwie osiągnięto te cele poprzez duże zaangażowanie kierownika ds. logistyki w wiele sfer działań firmy, takich jak: transport, kontrola zapasów, obsługa klienta, lokalizacja bazy transportowej i zakładu przerobu surowców wtórnych, składowanie, realizacja zamówień, serwis samochodów odbierających odpady, prognozowanie popytu, manipulacja kontenerami, obsługa reklamacji.

W firmie obsługa klienta zajmuje centralne miejsce działań logistycznych. Skutkiem tego celem działań logistycznych w przedsiębiorstwie jest zaoferowanie właściwych usług, właściwemu klientowi, we właściwym czasie, z właściwą częstotliwością, we właściwy sposób, we właściwym miejscu i po właściwych kosztach. Można zatem stwierdzić, że istotne jest jak najlepsze obsłużenie klienta, a pracować na to muszą wszystkie działy występujące w przedsiębiorstwie, które jednocześnie powinny dążyć do minimalizacji kosztów globalnych.

W badanej firmie, transport jest największym pojedynczym kosztem procesu odbioru odpadów. Przemieszczanie dużej ilości śmieci wymaga od kierownika ds. logistyki podejmowania wielu decyzji dotyczących m.in. rodzaju zastosowanych pojazdów, rodzaju specjalistycznego osprzętu, marki samochodów (danych technicznych: pojemność silnika, moc, spalanie, itp.), rodzaju stosowanych pojemników i kontenerów, metod wyznaczania tras, hierarchii czynników wpływających na trasę wywozową oraz wiele innych. Zwraca się szczególną uwagę na sprawne i efektywne zarządzanie taborem odbierającym nieczystości, ponieważ to transport jest podstawą istnienia firmy. Samochody ciężarowe powinny być zawsze sprawne dzięki licznym przeglądom, natychmiastowemu usuwaniu usterek, właściwemu poziomowi płynów eksploatacyjnych i ogumienia.

W 2008 roku przeprowadzono ważne zmiany w transporcie, a dokładniej, zaprojektowano od nowa trasy wywozowe dla śmieciarek. W wyniku tych działań średnie koszty realizacji tras wywozowych spadły o 9,1%. Jednocześnie zmniejszyły się jednostkowe koszty zmienne odbioru każdego z pojemników, co w dłuższej perspektywie pozwalało generować duże oszczędności dla przedsiębiorstwa.

Zarządzanie zapasami w firmie ma marginalne znaczenie, bo sprowadza się tylko do zapewnienia wystarczającej liczby worków na różnego typu odpady, zapewnieniu płynów eksploatacyjnych oraz ogumienia dla samochodów ciężarowych i osobowych. Najważniejszym zapasem, jaki firma musi stale uzupełniać jest paliwo do samochodów. Ważną sprawą jest też zagospodarowanie i odpowiednie rozmieszczenie wszystkich elementów na terenie bazy transportowej. Zajmuje ona dosyć długą posesję, patrząc od czoła, ale wąską. W związku z tym istotne jest odpowiednie rozmieszczenie niezbędnych elementów bazy transportowej. Do tych elementów w badanym przedsiębiorstwie należą: waga transportowa, rampa załadownicza, magazyn, dystrybutor z paliwem, budynki biurowe i socjalne, miejsce postojowe dla licznych kontenerów, pojemników oraz samochodów odbierających nieczystości.

Baza transportowa przedsiębiorstwa była usytuowana w przemysłowej dzielnicy miasta, na jego obrzeżu. Jej położenie można uznać za poprawne, ponieważ baza znajdowała się w centralnym punkcie obszaru działania. Tylko jedno duże miasto obsługiwane przez firmę było oddalone w znacznej odległości około 20 km. Inne obsługiwane miasta były oddalone o niespełna 5 km. Do bazy nie dojeżdżała żadna komunikacja miejska, więc pracownicy musieli dojeżdżać do miejsca pracy samochodami, co było utrudnieniem.

Prognozowanie popytu w badanym przedsiębiorstwie wiązało się głównie z usługami, takimi jak pojedyncze podstawienia kontenera czy pojedynczy wywóz nieczystości płynnych wozem asenizacyjnym. Prognozowanie wywozów wykonywanych przez śmieciarki nie było potrzebne. Firma posiadała bazę klientów i na bieżąco mogła kontrolować ich liczbę.

Manipulacja kontenerami jest ważnym działaniem logistycznym w firmach funkcjonujących w tej branży. Przedsiębiorstwo posiadało określoną ich liczbę. Dyspozytor nie mógł przyjąć zlecenia na np. podstawienie kontenera w przypadku, gdy nie miał ich wolnych na składzie bądź nie miał wolnego w tym dniu pojazdu, który mógłby wykonać podstawienie. Taka sytuacja miała miejsce dosyć rzadko. Dyspozytor musiał kontrolować stan liczbowy firmowych kontenerów oraz ich miejsce lokalizacji (u klientów). Klient miał 10 dni roboczych na wykorzystanie kontenera. Każdy dzień powyżej wiązał się z dodatkową opłatą dla zleceniodawcy. Kontenery podstawiane były do klientów poprzez tzw. hakowce (kontenerowce).

Składowanie kontenerów i pojemników na placu w bazie transportowej musi być właściwe. Do każdego rodzaju kontenera czy pojemnika musi być dostęp, by ewentualnie z niego skorzystać. Jak również wszystkie one muszą być ułożone w taki sposób żeby zajmować jak najmniej powierzchni placu składowego. Oczywiście dobór producenta kontenerów i pojemników też powinien być odpowiedni, aby ich trwałość była wystarczająca.

W przedsiębiorstwie decyzje co do przyznania reklamacji podejmował specjalista ds. obsługi klienta. Po weryfikacji informacji od kierowcy oraz na podstawie dokumentacji transportowej podejmowana była decyzja co do reklamacji. Firma starała się aby było ich jak najmniej, ponieważ ich uznanie podnosiło koszt transportu. Kierowcy i ładowacze jeździli przeważnie na tych samych trasach, aby minimalizować błędy.

Pracownicy na niektóre posesje mogli wejść dzięki pozwoleniu właściciela w celu przeprowadzenia pojemnika do śmieciarki. Jak również posiadali klucze do altanek ze śmieciarni oraz wykonywali inne ponadprogramowe czynności, które miały na celu utrzymanie dobrych relacji z klientami.

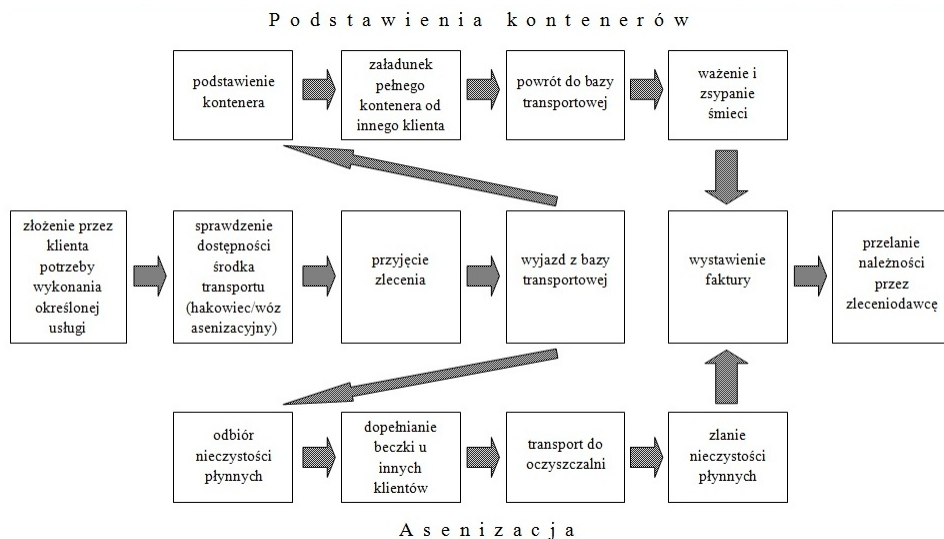
Realizacja zamówienia w firmie odbywał się bardzo sprawnie. Klient musiał mieć pewność, że trafił do odpowiednich specjalistów a usługa zostanie profesjonalnie wykonana. Uruchamiał się proces logistyczny, w którym wykonywane czynnościami miały na celu usatysfakcjonowanie klienta składającego zamówienie.

W badanym przedsiębiorstwie można wyróżnić wiele procesów transportowych dotyczących wykonywania różnych usług. Najlepszym przykładem określającym organizację procesu odbioru odpadów jest usługa wywozu nieczystości kontenerami rolkowymi. Klient zgłasza potrzebę na podstawienie kontenera określonej wielkości, w odpowiednim czasie i miejscu. Dyspozytor sprawdza dostępność kontenerów oraz pojazdów i przyjmuje zlecenie telefoniczne. Klient jest zobowiązany do przysłania zlecenia drogą elektroniczną (mail, fax) przed realizacją usługi. W innym przypadku usługa nie zostanie zrealizowana. Po zapisaniu zlecenia, kierownik ds. logistyki przydziela zlecenie do odpowiedniego środka transportu i umieszcza je we właściwym miejscu pracy w ciągu dnia. Rano kierowca otrzymuje listę chronologicznie ułożonych zleceń. Kierowca załadowuje na bazie transportowej kontener na samochód ciężarowy. Jedzie on do pierwszego punktu na swojej liście, czyli podstawia kontener pierwszemu klientowi. Następnie jedzie do klienta, który ma już pełny kontener do odbioru. Odbiera pełny kontener i przyjeżdża do bazy transportowej go zważyć. Kolejnym krokiem jest zsypanie z rampy odpadów do kontenera o pojemności 36 m³. Samochód w miarę możliwości powtarza powyższy cykl kilka razy dziennie, ale wszystko jest uzależnione od liczby podstawień pustych i wywozu pełnych kontenerów w ciągu dnia oraz odległościami między poszczególnymi punktami. Po wykonanej usłudze specjalista ds. obsługi klienta wystawia fakturę klientowi. Po uzupełnieniu do pełna kontenerów stojących przy rampie załadowczej o pojemności 36 m³ zostają one wywiezione do sortowni odpadów spółki matki oddalanej o 100 km.

Podobnie wygląda organizacja procesu odbioru nieczystości płynnych. Określone wozy asenizacyjne mają wyznaczone takie trasy by zapełniać w całości posiadane beczki. Jednak dla nich najważniejszym punktem jest zlewnia nieczystości, której lokalizacja w trasie wywozowej jest uwzględniana przez kierownika ds. logistyki. Celem w obu przypadkach jest przebycie przez środki transportowe jak najkrótszej drogi, aby zminimalizować koszty transportu. Na rysunku 1 przedstawiono organizację podstawowego procesu transportowego występującego w przedsiębiorstwie.

Proces ten, jak i procesy realizowane na podstawie wcześniej ustalonych trasówek, decydują o efektywności przedsiębiorstwa. To dzięki tym procesom klient otrzymuje właściwą usługę, we właściwym czasie, we właściwej ilości, we właściwej jakości i we właściwym miejscu. W skutek tego firma nie narzeka na brak pracy, klienci powracają do firmy z kolejnymi zleceniami. Więcej zleceń oznacza natomiast większe wykorzystanie środków i urządzeń transportowych, czyli lepszą efektywność przedsiębiorstwa. Większa efektywność wiąże się z większym zyskiem, a firma może dokonywać kolejnych inwestycji w celu unowocześniania taboru transportowego.

Procesy transportowe w przedsiębiorstwie oparte na trasówkach są projektowane w taki sposób, aby środki transportowe, praca ludzka i dostępny czas były jak najlepiej wykorzystane. Dla kierownika ds. logistyki istotne jest by specjalistyczne samochody pracowały i zarabiały pieniądze, a nie stały w bazie transportowej bez ruchu. Tym sposobem amortyzacja specjalistycznych samochodów ciężarowych się zwiększa, lecz w przeliczeniu na określoną jednostkę odebranych odpadów udział kosztów amortyzacji się zmniejsza a wydajność rośnie.



Rys. 1. Organizacja procesu transportowego przy pojedynczym zleceniu w przedsiębiorstwie odbioru odpadów

4. PODSUMOWANIE

Proces transportowy w przedsiębiorstwie odbioru odpadów jest specyficzny ze względu na ładunek i konieczność jego zebrania z wielu miejsc załadunku. Najważniejszym elementem tego procesu była trasa wywozowa. Powinna ona być dobrze zaplanowana i uwzględniać wszystkie istotne czynniki. Dzięki współpracy między kierownikiem ds. logistyki a pracownikami odbierającymi odpady możliwa była optymalizacja procesów transportowych. Takie działania wpływają na redukcję kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa i w rezultacie na możliwość zaproponowania korzystniejszych ofert cenowych klientom. Jest to szczególnie ważne w przypadku dużej konkurencji na rynku.

Bibliografia

1. Bendkowski J., Kramarz J.: Logistyka stosowana. Metody, techniki, analizy, część II. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006, s. 307.
2. Bendkowski J., Pietrucha-Pacut M.: Podstawy logistyki w dystrybucji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003, s. 61.
3. Button K.: Transport economics. Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2010, s. 3-15.
4. Coyle J. J., Bardi E. J., Langley Jr C. J.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2007, s. 404.
5. Czy przewoźnicy wyjdą obronną ręką z kryzysu. Logistyka a jakość, 2010, nr 2, s. 10-11.

6. Hawlena J.: Determinanty kształtowania cen usług transportowych. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004, s. 9.
7. Józefowicz N., Semet F., El-Ghazali T.: Multi-objective vehicle routing problems. *European Journal of Operational Research*, 2008, 2 (189), s. 293-309.
8. Juściński, S., Piekarski, W.: Systemy zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie prowadzącym autoryzowaną dystrybucję pojazdów i maszyn rolniczych. *Zarządzanie Przedsiębiorstwem*, 2009, nr 2, s. 42-48.
9. Karpińska A.: Największy odzysk w Polsce. *Logistyka odzysku*, 2011, nr 1, s. 56-58.
10. Klepacki B., Rokicki T.: Sytuacja przedsiębiorstw zajmujących się transportem drogowym w Polsce po integracji z Unią Europejską, (w:) *Logistyka szansą rozwoju miasta i regionu na przykładzie ziemi piotrkowskiej*, red. nauk. Starzyńska W., Rogalski W.J., Naukowe Wyd. Piotrkowski, Piotrków Trybunalski 2008, s. 285-300.
11. Klimek H.: Funkcjonowanie rynków usług portowych. Wyd. UG, Gdańsk 2010, s. 7.
12. Koźlak A.: *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 63.
13. Krzyczkowski M.: Transport odpadów a emisja CO₂. *Logistyka odzysku*, 2011, nr 1, s. 24-27.
14. Lasek L., Krasoń K., Polański P., Tuta A.: Centra logistyczne w aspekcie rozwoju gospodarczego regionu piotrkowskiego. (w:) *Logistyka szansą rozwoju miasta i regionu na przykładzie ziemi piotrkowskiej*, red. nauk. Starzyńska W., Rogalski W.J., Naukowe Wyd. Piotrkowski, Piotrków Trybunalski 2008, s. 442-443.
15. *Logistyka*. red. nauk. D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak. IliM, Poznań 2009, s. 156-157.
16. *Logistyka. Wybrane zagadnienia*. Wyd. SGGW, Warszawa 2008, s. 77.
17. Łacny J.: Funkcjonowanie międzynarodowego transportu drogowego ładunków w gospodarce globalnej. Wyd. Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz – Radom 2009, s. 11-12.
18. Madeyski M., Lissowska E., Marzec J.: *Wstęp do nauki o transporcie*. SGPiS, Warszawa 1971, s. 10.
19. Mendyk E.: *Ekonomika transportu*. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009, s. 22-24.
20. Michlewska K.: *Ekologistyka - praktyczne zastosowanie w biznesie*. *Logistyka odzysku.*, 2012, nr 1, s. 9-11.
21. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2010 r. Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243.
22. Pearn, W. L., Chou, J. B.: Improved solutions for the Chinese postman problem on mixed networks. *Computers & Operations Research*, 1999, 26(8), s. 819-827.
23. *Procesy i projekty logistyczne*. red. nauk. Nowosielski S., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008, s. 15-17.
24. *Raport: Rynek transportu i logistyki w Polsce*. ING Bank, Warszawa 2007, s. 5.
25. Romanow P.: *Zarządzanie transportem przedsiębiorstw przemysłowych*. Wyd. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2003, s. 5-7.
26. Sikorski P.M.: *Spedycja w praktyce – wiek XXI*. Polskie Wydawnictwo Transportowe, Warszawa 2008, s. 30-32.
27. Ślubowski S.: Jest dobrze, będzie lepiej. *Truck&business Polska*, 2007, nr 4, s. 66-67.
28. Tarski I.: *Ekonomika i organizacja transportu międzynarodowego*. PWE, Warszawa 1973, s. 11.
29. *Transport. Problemy transportu w rozszerzonej UE*. red. nauk. W. Rydzkowski i K. Wojewódzka-Król, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, s. 1-2.
30. Trochymiak B.: Gruszki na wierzbie. *Logistyka a jakość*, 2010, nr 2, s. 16-21.
31. Zielińska E., Lejda K.: Analiza i modelowanie procesów logistycznych w zapleczu technicznym transportu samochodowego w aspekcie problemów ekologicznych. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010, s. 10-20.

THE ORGANIZATION OF TRANSPORT PROCESSES IN THE WASTE COLLECTION ENTERPRISE

Summary: One of the most important tasks of the waste collection enterprises is proper elaborating the export routes. Based on the studies done it can be stated that the organizational structure of the company had a strong influence on the development of appropriate routes. Collaboration between employees forming export

routes and their executors with ensuring suitable hierarchy of actions is the key to optimizing the realized process of waste collection. It is also important to take into account the most important factors affecting the performance of the cars. The process of transport in the waste collection enterprises is influenced by many activities, as flow of information, the determination of export routes, inventory management, order fulfillment, service of cars, manipulation of containers, and location of the transport base.

Keywords: waste collection, export routes, optimizing the process