



Magdalena Kubiak

 <http://orcid.org/0000-0002-3198-4802>

Katowice

DOI: <https://doi.org/10.31261/PPGOS.2019.01.05>

Procesy logistyczne w gospodarce odpadami i przykłady ich usprawnień

Problematyka gospodarowania odpadami stanowi domenę nauk przyrodniczych, technicznych, związanych z zarządzaniem i logistyką, ale także nauk prawnych. Warto zastanowić się, jak problematyka odpadów prezentować się będzie z punktu widzenia tej aktualnej dziedziny nauk, jaką jest logistyka. Niezwykle ważna jest świadomość, iż każdy jest wytwórcą odpadów, każdy ma wpływ na stan środowiska, a zwłaszcza na to, co stanie się z wytworzonymi przez każdego odpadami. Produkcja odpadów przez każdego człowieka odbywa się nawet w chwili, gdy nie jesteśmy tego świadomi.

Istnieje kilka głównych źródeł powstawania odpadów, mianowicie m.in.¹:

- przemysł,
- sektor komunalny,
- rolnictwo.

Odpady przemysłowe to niepożądane produkty uboczne działalności przedsiębiorstwa, wytwarzane na terenie zakładu. Odpady przemysłowe dzielimy na odpady medyczne i weterynaryjne oraz na mineralne surowce odpadowe². Wśród mineralnych surowców odpadowych wyróżniamy odpady: energetyczne, górnictwa węgla kamiennego, górnictwa — skały, górnictwa rud metali nieżelaznych, surowców chemicznych, elektrowni, elektrociepłowni, ciepłowni oraz hutnictwa żelaza³. Zgodnie z ustawą o odpadach, odpadami medycznymi są „odpady powstające w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych oraz prowadzeniem

¹ <http://poradniktransportowy.pl/01/transport-odpadow/> [dostęp: 10.06.2018].

² <http://epak.info.pl/odpady-przemyslowne-i-komunalne/> [dostęp: 10.06.2018].

³ Ibidem.

badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycyny⁴, zaś odpadami weterynaryjnymi są, według tej samej ustawy, „odpady powstające w związku z badaniem, leczeniem zwierząt lub świadczeniem usług weterynaryjnych, a także w związku z prowadzeniem badań naukowych i doświadczeń na zwierzętach”. Odpady powstałe w obrębie sektora komunalnego dzielą się na: obojętne, ulegające biodegradacji oraz palne lub, według innego podziału, na odpady stałe i ciekłe⁵. Odpadami komunalnymi, według ustawy o odpadach, są „odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych; zmieszane odpady komunalne pozostają zmieszanymi odpadami komunalnymi, nawet jeżeli zostały poddane czynności przetwarzania odpadów, która nie zmieniła w sposób znaczący ich właściwości”. W skład odpadów komunalnych wchodzi: odpady wielkogabarytowe (łódówki, meble), papier i tektura, szkło, metale i tworzywa, odpady ogrodowo-parkowe, odpady budowlano-remontowe, odpady ulegające biodegradacji oraz inne odpady⁶. Odpady ciekłe to m.in. szlamy i ścieki, zaś odpady stałe dzielą się na bioodpady, czyli takie, które podlegają tlenowemu i beztlenowemu rozkładowi przy udziale mikroorganizmów, oraz surowce wtórne⁷. Odpadami obojętnymi nazywamy odpady, które nie ulegają ważnym przemianom fizycznym, chemicznym i biologicznym, natomiast odpady palne są odpadami, które w łatwy sposób mogą ulec procesowi samozapłonu lub spalania⁸.

Odpady sektora rolniczego dzielą się na odpady organiczne i nieorganiczne. Wśród odpadów organicznych, czyli odpadów naturalnych, wyróżnia się naturalne pozostałości, takie jak łodygi krzewów, winorośli czy też pozostałości zwierzęce, czyli mocz i kał zwierząt itd.⁹. Odpady nieorganiczne, czyli odpady nienaturalne, to m.in. maszyny rolnicze, plastikowe torby po nawozach, zużyte baterie samochodowe itd.¹⁰. Pomimo iż stopień wytwarzanych odpadów tego sektora nie jest tak wysoki jak odpadów miejskich, to jednak ryzyko wystąpienia negatywnych skutków odpadów rolniczych jest dosyć wysokie.

⁴ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2018 poz. 992 ze zm.).

⁵ <http://eko-logis.com.pl/podzial-odpadow/> [dostęp: 10.06.2018].

⁶ https://www.google.pl/search?client=opera&hs=1HN&biw=1326&bih=658&tbm=isch&sa=1&ei=Oh4dW6XjB5KlwQLwrbewCw&q=odpady+komunalne+podzial&oq=odpady+komunalne+podzial&gs_l=img.3..0.2073.3092.0.3445.8.7.0.1.1.0.116.692.4j3.7.0....1c.1.64.img..0.8.693...0i67klj0i30klj0i8i30klj0i24k1.0.2tz5RqQbJXk#imgsrc=Ro7h_c6g8QCZ0M [dostęp: 10.06.2018].

⁷ <http://eko-logis.com.pl/podzial-odpadow/> [dostęp: 10.06.2018].

⁸ <http://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/slownik-terminow-prawnych/odpady-obojetne> [dostęp: 10.06.2018].

⁹ <https://mikkeharry.wordpress.com/2018/02/25/odpady-w-produkcji-rolniczej/> [dostęp: 10.06.2018].

¹⁰ Ibidem.

Wyjaśnienie pojęcia „logistyka odpadów” w pierwszej kolejności wymaga wytłumaczenia znaczenia takich pojęć, jak: „logistyka”, „system logistyczny” oraz „odpady”. Artykuł 3 ustawy o odpadach wskazuje, iż przez termin „odpady” rozumie się każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany. „Logistyka”, to pewna „koncepcja, filozofia zarządzania procesami realnymi (przepływem dóbr), oparta na zintegrowanym, systemowym ujmowaniu tych procesów”¹¹. „System logistyczny to celowo zorganizowany i zintegrowany, w obrębie danego układu gospodarczego, przepływ materiałów i produktów”¹². Tak więc, „logistyka odpadów polega na tworzeniu łańcuchów logistycznych łączących miejsca wytwarzania odpadów z miejscami ich utylizacji lub przerobu i powtórnego zagospodarowania”¹³. W logistyce odpadów przepływ dóbr jest przeciwny w stosunku do tradycyjnej logistyki. „Odpady wytwarzane przez ludzi muszą zostać unieszkodliwione lub poddane odpowiednim procesom umożliwiającym im ponowne trafienie na rynek”¹⁴. Schemat postępowania z odpadami, czyli łańcuch ich usuwania, przedstawia się następująco: w pierwszej kolejności następuje wytworzenie odpadów, następnie ich zbiórka, transport i segregacja oraz ponowny transport, który może być dwojakiego rodzaju. Po pierwsze, może być to transport na składowisko i składowanie; po drugie, transport produktów segregacji oraz ich wykorzystanie. Po analizie tego procesu można zauważyć, iż transport odpadów nie zawsze odbywa się bezpośrednio np. na składowisko odpadów, lecz często w pierwszej kolejności odpady są segregowane, by następnie mogły być przetransportowane na składowisko lub do ponownego przetworzenia. Dodatkowo zdefiniowanie systemu logistycznego wymaga wyodrębnienia takich elementów, jak:

- cele systemu, czyli po co został zaprojektowany dany system oraz jakie są jego funkcje w systemie nadrzędnym,
- zadanie, czyli co trzeba wykonać, aby cele zostały zrealizowane,
- otoczenie systemu, czyli warunki funkcjonowania systemu z punktu widzenia jego sprzężeń z innymi systemami oraz związane z tym ograniczenia dla systemu,
- struktura, czyli budowa systemu, zbiór podsystemów i ich sprzężeń niezbędnych do realizowania zadań i celów,

¹¹ C. SKOWRONEK, Z. SARYJUSZ-WOLSKI: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Warszawa 1995, s. 166.

¹² J. BENDKOWSKI, M. WENGIEREK: *Logistyka odpadów*. T. 2: *Obiekty gospodarki odpadami*. Gliwice 2004, s. 51—52.

¹³ www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/6645-wprowadzenie-do-systemow-logistycznych-gospodarki-odpadami-w-przedsiębiorstwach-hutniczych [dostęp: 16.05.2018].

¹⁴ M. KUCZYŃSKA-CHAŁADA: *Logistyka powtórnego zagospodarowania odpadów i możliwości jej zastosowania w przedsiębiorstwach hutniczych*. W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. Red. R. KNOSALA. Opole 2015, s. 892.

- procesy, czyli zespół działań niezbędnych do poprawnego przepływu i transformacji zasileń oraz do uzyskania pożądaných wyjść,
- zasoby, jakimi system dysponuje,
- mierniki realizacji celów (zadań) systemu,
- kierowanie i kontrola systemu¹⁵.

Wyróżnia się systemy mikrologistyczne, metalogistyczne, makrologistyczne, które określają zasięg procesów logistycznych. Stosowanie logistyki odpadów ma na względzie przede wszystkim aspekt ekonomiczny oraz ekologiczny. W przypadku aspektu ekonomicznego głównym celem jest obniżenie kosztów logistycznych, zaś jeżeli chodzi o aspekt ekologiczny najważniejsza jest ochrona środowiska, a co za tym idzie — zasobów naturalnych. Systemy logistyczne są przedstawiane z różnych, uzupełniających się punktów widzenia: przedmiotowego, decyzyjnego, funkcjonalnego i instytucjonalnego. Ujęcie przedmiotowe polega na koncentrowaniu się na „analizie przepływu odpadów od źródeł powstawania do obiektów gospodarki odpadami lub odbiorców finalnych z uwzględnieniem elementów wspomagających ten przepływ”¹⁶. W aspekcie decyzyjnym uwaga jest skoncentrowana na „decyzjach o charakterze strategicznym, taktycznym i operacyjnym, podejmowanych w systemie logistycznym gospodarki odpadami. Wiąże się to z koniecznością ustalenia celów, jakie system ma osiągnąć, oraz doбором środków i metod realizacji tych celów”¹⁷. Funkcjonalny punkt widzenia „polega na klasyfikowaniu i analizie wyspecjalizowanych funkcji systemu logistycznego odpadów, takich jak:

1. przygotowanie gospodarki odpadami obejmujące:
 - politykę i strategię zarządzania gospodarką odpadami przemysłowymi niebezpiecznymi i komunalnymi na szczeblu lokalnym i regionalnym,
 - system informacji o odpadach wraz z bankiem danych o nich,
 - monitoring odpadów,
 - uregulowania prawno-legislacyjne problematyki gospodarki odpadami,
 - klasyfikację odpadów [...]
2. prognozowanie, programowanie, bilansowanie i planowanie gospodarki odpadami — organizację i koordynację gospodarki odpadami,
3. realizację gospodarki odpadami we wszystkich jej fazach (gospodarcze wykorzystanie, unieszkodliwianie, składowanie) z uwzględnieniem transportu odpadów, opakowań i obrotu odpadami,
4. kontrolę gospodarki odpadami”¹⁸.

Ostatnie ujęcie, instytucjonalne „polega na analizie strukturalnych i terytorialnych aspektów organizacji logistycznego systemu gospodarki odpadami. Podejście to pozwala określić rolę i udział każdej jednostki w systemie logi-

¹⁵ J. BENDKOWSKI, M. WENGIEREK: *Logistyka odpadów*. T. 2..., s. 51—55.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Ibidem.

stycznym gospodarki odpadami, analizować zmiany strukturalne, a także podejmować działania usprawniające¹⁹. Działalność może być wykonywana w tym systemie przez wiele jednostek, np. zakłady utylizacji, odbiorców odpadów, inwestorów itd. Istnieją dwa współgrające ze sobą determinanty systemu logistycznego, mianowicie składowanie i procesy ruchu, przez co można wyróżnić systemy logistyczne jednostopniowe, wielostopniowe i kombinowane. W systemach jednostopniowych „pokonywanie czasu i przestrzeni następuje bezpośrednio między punktem nadania a odbioru. Proces ten odmiennie przedstawia się w systemach wielostopniowych i mieszanych, gdzie pokonywanie czasu i przestrzeni następuje przez pośredni oraz bezpośredni przepływ zasileń między punktami nadania i odbioru²⁰. W takich punktach odbywają się dodatkowe procesy składowania i ruchu.

„Logistyka w sferze utylizacji odpadów polega na tworzeniu łańcuchów logistycznych łączących miejsca powstawania odpadów z miejscami ich utylizacji²¹. Obejmuje ona następujące czynności:

- segregowanie odpadów,
- ich przemieszczanie i składowanie,
- przetwarzanie odpadów,
- udostępnianie surowców wtórnych.

Jednakże nie są to wyłącznie wyżej wymienione działania, gdyż najbardziej rozwinięte są w tym przypadku programy działań dotyczące kształtowania powiązań między sferą utylizacji a sferami produkcji i konsumpcji. W takiej sytuacji można wymienić takie działania, jak np. upowszechnianie technologii wytwarzania pozwalających na stosowanie surowców wtórnych, dobór materiałów do produkcji pod względem ich podatności na utylizację oraz stworzenie i wdrażanie odpowiednich procedur kontroli przekazywania zużytych opakowań i produktów do utylizacji. Głównymi składnikami logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami są m.in. subsystemy²²: gromadzenia, transportu, składowania, gospodarczego wykorzystania, przetworzenia lub unieszkodliwiania odpadów, a także regulacji. Aby móc gromadzić odpady, należy uzyskać zezwolenie na zbieranie odpadów²³, do którego potrzeba różnego rodzaju urządzeń, pojazdów oraz pojemników i zastosowania specjalnych metod postępowania z odpadami. Wybrana metoda zbiórki odpadów powinna być efektywna, więc przy jej wyborze warto uwzględnić m.in. regulacje prawne, bezpieczeństwo personelu, zasady BHP, efektywność ekonomiczną itp. Przeładowywanie

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Ibidem, s. 51—60.

²¹ J. BENDKOWSKI, M. WENGIEREK: *Logistyka odpadów*. T. 1: *Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*. Gliwice 2002, s. 9.

²² J. SZOŁTYSEK, S. TWARÓG: *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*. Warszawa 2017, s. 71.

²³ B. MATYSIAK: *Nowa ustawa o odpadach — zmiany, wymogi, obowiązki sprawozdawcze, kary*. Warszawa 2013, s. 19—24.

odpadów odbywać się może na dwa sposoby: z pojazdów dokonujących zbiórki na pojazdy/urządzenia o większej ładowności lub zmagazynowanie odpadów przez krótki czas w bunkrach składowych, skąd następnie trafiają do punktów zagospodarowania, w których odpady muszą być traktowane zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami. „Podczas procesu przeładunku można wyróżnić trzy podstawowe operacje: dostawa, przygotowanie odpadów, załadunek na środek transportu o dużej ładowności”²⁴. Składowanie odpadów²⁵ wymaga uzyskania zezwolenia na przetwarzanie odpadów, pozwolenia na użytkowanie składowiska odpadów oraz decyzji zatwierdzającej instrukcję prowadzenia składowiska odpadów. Podejmując decyzję dotyczącą transportu odpadów²⁶, trzeba pamiętać, że należy zlecić go zajmującej się tym instytucji, posiadającej zezwolenie na transport odpadów. Proces transportu rozpoczyna się już w momencie wyjazdu pojazdu w celu zebrania odpadów. Wymienia się dwa rodzaje transportu: bliski, gdy instytucja utylizacji, unieszkodliwiania lub miejsce przeładunku znajduje się stosunkowo blisko, oraz daleki, gdy należy przewieźć odpady do centralnego punktu zagospodarowania.

Poniżej został zaprezentowany schemat logistyki zagospodarowania odpadów w przedsiębiorstwie hutniczym, czyli procesy logistyki odpadów do momentu wyboru sposobu likwidacji odpadów. Wykorzystanie procesów systemu logistycznego odpadów na przykładzie przedsiębiorstwa hutniczego przedstawia się następująco:

1. Działania profilaktyczne (minimalizacja pozostałości po procesie, unikanie odpadów, ograniczenie ilości odpadów, wielokrotne używanie odpadów itp.).
2. Powstałe pomimo działań profilaktycznych pozostałości:
 - występują — ich utylizacja,
 - nie występują — ich likwidacja.
3. Rozpoznanie i oszacowanie zagrożeń.
4. Wybór odpowiednich rozwiązań proekologicznych z zastosowaniem technologii przyjaznej dla środowiska:
 - recykling,
 - odzysk,
 - dezaktywacja,
 - spalanie, ostateczne składowanie na hałdach lub przetwarzanie do wtórnego wykorzystania w innych branżach.

Logistyka odpadów jest procesem, który jak każdy inny, by zajmował jak najmniej czasu, pochłaniał jak najmniej pieniędzy itd., należy usprawnić, zoptymalizować, zaplanować, obserwować i analizować. To właśnie w głównej mierze: obserwacja całego procesu, analiza oraz projektowanie i wdrożenie

²⁴ http://eiol.wne.sggw.pl/wp-content/uploads/EiOL.003_01.Baran_Karlewska.pdf [dostęp: 16.05.2018].

²⁵ Por. C. ROSIK-DULEWSKA: *Postawy gospodarki odpadami*. Warszawa 2015.

²⁶ Por. B. MATYSIAK: *Nowa ustawa o odpadach...*, s. 25.

działań usprawniających, mają wpływ na sprawność procesu oraz ekonomiczne wykorzystanie urządzeń, pojazdów i składowisk, jak również zmniejszanie ogólnych kosztów. Działania usprawniające proces logistyczny gospodarowania odpadami mogą dotyczyć m.in. transportu, zagospodarowania przestrzennego składowisk, jak również odpowiedniego przeszkolenia pracowników. Opracowywaniem i wdrażaniem programów usprawniających proces logistyczny odpadów zajmują się osoby z odpowiednimi kwalifikacjami, a często zlecane jest to odpowiednim firmom, które dopasowują indywidualny program usprawniania logistyki odpadów. Stworzenie odpowiedniego programu odbywa się zazwyczaj po wcześniejszym audycie gospodarki odpadami w firmie.

Pierwszym przykładem usprawnienia procesu logistycznego w gospodarowaniu odpadami jest transport. „Planowanie tras przejazdu pojazdów zbierających odpady jest jednym z najpoważniejszych rozwiązań o charakterze logistycznym, który pozwoliłoby na ograniczenie kosztów zbierania i transportu odpadów do miejsc ich przeznaczenia, gdyż w polskich warunkach mogą one sięgać nawet 70% wszystkich kosztów systemu zbierania i unieszkodliwiania odpadów”²⁷. Podczas planowania tras przejazdu ważne są takie elementy, jak np. zatłoczenie tras, częstotliwość obsługi składowiska odpadów, ograniczenia możliwości pojemności i wjazdu pojazdów ciężarowych, sprawna obsługa miasta przy minimalnych kosztach obsługi miasta oraz minimalizacja negatywnego oddziaływania na środowisko²⁸. Ważną rolę odgrywają także sieci dróg (kształt, kolejność obsługi klientów, przewidywany czas przejazdu), klienci (lokalizacja, zapotrzebowanie itp.), pojazdy (rozmiar, ilość, liczba używanych pojazdów) oraz magazyny (lokalizacja, rodzaj odpadów). Wyznaczając trasę przewozu, możemy wybrać jedną z trzech wytycznych, mianowicie trasę: najkrótszą, najtańszą lub najszybszą²⁹. W przypadku wyznaczenia trasy najszybszej, określa się liczbę miejsc, z których należy odebrać odpady i należy to zrobić jak najszybciej, licząc do całkowitego zapełnienia ładowności pojazdu³⁰. Trasa najkrótsza jest wyznaczana z uwzględnieniem najszybszej trasy — ocenia się czas i miejsce maksymalnego załadowania pojazdu, a następnie wyznacza trasę najkrótszą³¹. Trzeci rodzaj — trasa najtańsza jest opracowywana na podstawie przeliczenia iloczynu kilometrów i kosztów paliwa. Jak widać, odpowiednie zaplanowanie trasy przejazdu może zoptymalizować nie tylko koszty, ale również czas i zużycie sprzętu oraz pojazdów.

²⁷ M. SOŁTYSIK: *Zarządzanie logistyczne*, 2000 za: K. TYC-SZMIL: *Rola i miejsce transportu w logistyce odpadów komunalnych*. Gdynia 2003, s. 231.

²⁸ E. PŁACZEK, J. SZOŁTYSEK: *Wybrane metody optymalizacji systemu transportu odpadów komunalnych w Katowicach*, http://www.logforum.net/vol4/issue1/no2/2_1_1_08.html [dostęp: 22.05.2018].

²⁹ Ibidem.

³⁰ Ibidem.

³¹ Ibidem.

W nawiązaniu do transportu istotnym przykładem usprawnienia procesów logistycznych w gospodarowaniu odpadami jest wprowadzenie transportu dwustopniowego. System jednostopniowy polega na przewiezieniu odpadów wprost do miejsca, w którym odbędzie się ich unieszkodliwianie lub odzysk³², natomiast transport dwustopniowy polega na transporcie odpadów do stacji przeładunkowej, skąd będą transportowane innym pojazdem — następuje zmiana pojazdu na wielkopojemnościowy³³. Zaletami tego systemu są m.in. zmniejszenie natężenia ruchu, zmniejszenie liczby pojazdów i wielkości załogi, umożliwienie wstępnej obróbki odpadów, a także stworzenie możliwości osobom prywatnym i małym firmom bezpośredniego przekazywania odpadów³⁴.

Kolejnym przykładem usprawnienia logistycznego w gospodarowaniu odpadami jest zaplanowanie procesów rozładunkowych przywiezionych odpadów³⁵. Stratą czasu, pieniędzy i marnotrawstwem czasu pracy pracowników byłaby sytuacja, gdyby na rozładowanie czekały naraz aż trzy samochody. Odpowiednim rozwiązaniem jest takie zaplanowanie i zgranie w czasie tras poszczególnych pojazdów, by żaden nie musiał czekać w kolejce do rozładowania odpadów z pojazdu. Nasuwającym się rozwiązaniem jest zwiększenie stanowisk w rozładowni. Jednak pojawia się tu problem tzw. kolejek³⁶, mianowicie problemem może być niewystarczające obciążenie poszczególnych stanowisk³⁷. W takiej sytuacji ważne jest określenie liczby pojazdów oczekujących w kolejce, czasu oczekiwania pojazdu w kolejce, czasu obsługi jednego pojazdu, częstotliwość napływu pojazdów oraz liczby pojazdów obsługujących przez stację. Pomocnym rozwiązaniem są wzory przedstawione w książce pt. *Elementy teorii obsługi masowej* Olega Tikhonenki, których zastosowanie umożliwi znalezienie odpowiedniego rozwiązania.

Drugim przykładem zwiększenia wydajności stacji przeładunkowych jest wykorzystywanie urządzeń zagęszczających³⁸. Urządzenia te pozwalają na zwiększenie dostępnej przestrzeni dla przywożonych odpadów, dzięki zmniejszaniu objętości odpadów. Dodatkowym plusem będzie wyposażenie stacji przeładunkowej w magazyn lub plac do przechowywania odpadów, co pozwoli na optymalizację miejsca, czasu i zmniejszenie kosztów³⁹. Na stronie internetowej

³² <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/transport-i-spedycja/item/84179-procesy-logistyczne-w-gospodarce-stalymi-odpadami-komunalnymi?tmpl=component&text=1> [dostęp: 22.05.2018].

³³ <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/transport-i-spedycja/item/84179-procesy-logistyczne-w-gospodarce-stalymi-odpadami-komunalnymi?tmpl=component&text=1> [dostęp: 22.05.2018].

³⁴ E. PŁACZEK, J. SZOŁTYSEK: *Wybrane metody...*

³⁵ Ibidem.

³⁶ Por. O. TIKHONENKO: *Elementy teorii obsługi masowej*. Częstochowa 2003.

³⁷ E. PŁACZEK, J. SZOŁTYSEK: *Wybrane metody...*

³⁸ Ibidem.

³⁹ Ibidem.

firmy The Waste Pro, która zajmuje się transportem odpadów, zostało odnotowane, iż „opróżnienie kontenera zawierającego 22 tony odpadów do tymczasowego zbiornika odpadów trwa zazwyczaj około 3 minut”⁴⁰. Ważnym aspektem jest fakt, że od momentu sprasowania w kontenerze do momentu opróżnienia odpady nie opuszczają zamkniętego systemu, co pozwala na uniknięcie: zagrożenia pożarem, nieprzyjemnych zapachów i niepożądanych zwierząt. Przykładowa stacja przeładunkowa składać się może z: pojazdu z urządzeniem manewrowym, kontenerów, suwnicy na kontener, posuwnicy z urządzeniem wagowym, leja wpadowego, wagi, prasy, hali przeładunku odpadów oraz śmieciarki.

Konkludując, logistyka odgrywa istotną rolę w procesie postępowania z odpadami. Dzięki analizie i wdrożeniu odpowiednich działań można poprawić wydajność finansową przedsiębiorstwa, wykorzystywać w sposób bardziej zorganizowany i zaplanowany zarówno pojazdy czy składowiska oraz zoptymalizować czas, czy też wydajność jednostki. Przemyślane i skuteczne zastosowanie systemu logistycznego odpadów oraz wprowadzanie do niego możliwych usprawnień ma na celu usystematyzowanie pewnych określonych działań w celu jak najszybszego i najskuteczniejszego przetworzenia odpadów.

Literatura

- BENDKOWSKI J., WENGIEREK M.: *Logistyka odpadów*. T. 1: *Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*. Gliwice 2002.
- BENDKOWSKI J., WENGIEREK M.: *Logistyka odpadów*. T. 2: *Obiekty gospodarki odpadami*. Gliwice 2004.
- KUCZYŃSKA-CHAŁADA M.: *Logistyka powtórnego zagospodarowania odpadów i możliwości jej zastosowania w przedsiębiorstwach hutniczych*. W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. Red. R. KNOSALA. Opole 2015.
- MATYSIAK B.: *Nowa ustawa o odpadach — zmiany, wymogi, obowiązki sprawozdawcze, kary*. Warszawa 2013.
- ROSIK-DULEWSKA C.: *Postawy gospodarki odpadami*. Warszawa 2015.
- SKOWRONEK C., SARYJUSZ-WOLSKI Z.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Warszawa 1995.
- SZOŁTYSEK J., TWARÓG S.: *Logistyka zwrotna. Teoria i praktyka*. Warszawa 2017.
- TIKHONENKO O.: *Elementy teorii obsługi masowej*. Częstochowa 2003.
- TYC-SZMIL K.: *Rola i miejsce transportu w logistyce odpadów komunalnych*. Gdynia 2003.

Źródła internetowe

- http://eiol.wne.sggw.pl/wp-content/uploads/EiOL.003_01.Baran_Karlewska.pdf [dostęp: 16.05.2018].
- <http://eko-logis.com.pl/podzial-odpadow/> [dostęp: 10.06.2018].

⁴⁰ <http://www.the-waste-pro.com/pl/zasada-funkcjonowania/> [dostęp: 22.05.2018].

- <http://epak.info.pl/odpady-przemyslowe-i-komunalne/> [dostęp: 10.06.2018].
- <http://poradniktransportowy.pl/01/transport-odpadow/> [dostęp: 10.06.2018].
- <http://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/slownik-terminow-prawnych/odpady-obojetne> [dostęp: 10.06.2018].
- <https://mikkeharry.wordpress.com/2018/02/25/odpady-w-produkcji-rolniczej/> [dostęp: 10.06.2018].
- https://www.google.pl/search?client=opera&hs=1HN&biw=1326&bih=658&tbm=isch&sa=1&ei=Oh4dW6XjB5KlwQLwrbewCw&q=odpady+komunalne+podzial&oq=odpady+komunalne+podzial&gs_l=img.3..0.2073.3092.0.3445.8.7.0.1.1.0.116.692.4j3.7.0....0...1c.1.64.img..0.8.693...0i67k1j0i30k1j0i8i30k1j0i24k1.0.2tz5RqQbJXk#imgcr=Ro7h_c6g8QCZ0M [dostęp: 10.06.2018].
- <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/transport-i-spedycja/item/84179-procesy-logistyczne-w-gospodarce-stalymi-odpadami-komunalnymi?tmpl=component&text=1> [dostęp: 22.05.2018].
- <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/transport-i-spedycja/item/84179-procesy-logistyczne-w-gospodarce-stalymi-odpadami-komunalnymi?tmpl=component&text=1> [dostęp: 22.05.2018].
- PLACZEK E., SZOŁTYSEK J.: *Wybrane metody optymalizacji systemu transportu odpadów komunalnych w Katowicach*, http://www.logforum.net/vol4/issue1/no2/2_1_1_08.html [dostęp: 22.05.2018].
- www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/6645-wprowadzenie-do-systemow-logistycznych-gospodarki-odpadami-w-przedsiębiorstwach-hutniczych [dostęp: 16.05.2018].

Magdalena Kubiak

Logistics processes in waste management and examples of their improvements

Summary

The article deals with the problem of waste management and related to this, waste logistics. The main sources of waste generation are presented. The waste logistics system is also defined and discussed, where its significant impact on waste management was emphasized. What is an important part of the article are examples of waste logistics improvements, thanks to which time and money can be saved. The main sources of waste generation are also presented here. The conclusion is that the deliberate and effective application of the waste logistic system and the introduction of possible improvements to it **are aimed at systematising** certain specific activities in order to process waste as quickly and efficiently as possible.

Key words: waste logistics, waste logistics system, logistics, waste, waste management, system

Магдалена Кубяк

Логистические процессы в управлении отходами и примеры их совершенствования

Резюме

В центре внимания настоящей статьи находится проблема управления отходами и непосредственно связанная с ней логистика отходов. Автор перечисляет основные источники образования отходов. Определена и рассмотрена система логистики отходов, подчеркнута ее влияние на управление отходами. Важной составляющей статьи являются конкретные примеры совершенствования логистических процессов, благодаря которым достигается экономия денежных средств и времени. Автор статьи приходит к выводу, что продуманная и эффективная система логистики отходов, атакже внесение в нее возможных изменений призваны систематизировать описываемую деятельность и способствуют более быстрому и продуктивному управлению переработкой отходов.

Ключевые слова: логистикаотходов, системалогистикиотходов, логистика, отходы, управлениеотходами, система

Magdalena Kubiak

Processi di logistica nella gestione dei rifiuti ed esempi dei loro miglioramenti

Sommario

Il presente articolo riguarda la gestione dei rifiuti e la logistica dei rifiuti relativa a questo argomento. Sono state presentate le fonti principali dei rifiuti. Anche il sistema logistico dei rifiuti è stato definito e discusso, in cui è stato sottolineato il suo impatto significativo sulla gestione dei rifiuti. Il punto importante dell'articolo sono gli esempi di miglioramenti nella logistica dei rifiuti, grazie ai quali è possibile risparmiare, tra l'altro tempo e soldi. Sono arrivati alla conclusione che l'applicazione concreta ed efficace del sistema logistico dei rifiuti e l'introduzione di possibili miglioramenti ha lo scopo di sistematizzare determinate attività specifiche al fine di trattare i rifiuti nel modo più rapido possibile ed efficiente.

Parole chiave: logistica dei rifiuti, sistema logistico dei rifiuti, logistica, rifiuti, gestione dei rifiuti, sistema