

Jadwiga SUCHECKA<sup>1</sup>  
Klaudia TWARDOWSKA<sup>2</sup>  
Uniwersytet Łódzki

## Zarządzanie logistyczne odpadami medycznymi

### WSTĘP

Opieka zdrowotna, jak i samo zdrowie poruszane w tematyce ekonomicznej, można rozpatrywać, jako jeden z istniejących problemów ekonomicznych. Zdrowie zalicza się do tej grupy ze względu na dostępność do dóbr i usług zdrowotnych, konsumpcji, procesów produkcji i wymiany, natomiast sama opieka zdrowotna dotyka systemu funkcjonowania oraz finansowania świadczeń zdrowotnych. System zdrowia w układzie ekonomicznym ma za zadanie zagwarantowanie bezpieczeństwa zdrowotnego, zabezpieczenie odpowiedniego stanu zdrowia publicznego, rozsądne gospodarowanie zasobami, jak również dbanie o zrównoważony rozwój w aspekcie środowiskowym, społecznym i ekonomicznym. Współczesne systemy ochrony zdrowia spotykają się z wieloma wyzwaniami powstałymi dla ich sprawnego funkcjonowania. Zalicza się do nich m.in.: ograniczenie kosztów samego funkcjonowania systemu zdrowotnego, akomodację działań podmiotów z sektora ochrony zdrowia do nieustannie zmieniających się potrzeb zdrowotnych pacjentów, adaptację odpowiednich rozwiązań problemów zdrowotnych do rozwoju gospodarki i sektora zdrowia, jak również alokację zasobów powstałych podczas realizowania zadań ochrony służby zdrowia, w tym logistycznego zarządzania odpadami medycznymi [8].

### 1. ZARZĄDZANIE ODPADAMI MEDYCZNYMI – DEFINICJE, CELE, ZNACZENIE

W ciągu kilku ostatnich dekad, aktywność ludzka, jak również zmieniający się styl życia oraz konsumpcja, zaowocowały bardzo dużymi ilościami różnego typu odpadów. Odpady te mają wpływ na poziom życia ludzkiego i jego dalszą egzystencję, jak również na środowisko naturalne. W konsekwencji takich działań, w dwóch ostatnich dekadach, życie publiczne zaczęło częściej przyglądać się problemom odpadów medycznych oraz systemowi ich zarządzania. W początkowej fazie dbano bardziej o środowisko i system odnowy tego środowiska, jednakże z czasem zaważono potrzebę stworzenia przemyślanej koncepcji logistycznego zarządzania odpadami medycznymi ze względu na zdrowie ludzkie [5].

Większość podmiotów działających na rynku ochrony zdrowia, starając się sprostać zwiększającym się wymogom jakościowym względem odpowiedniego dostarczenia służbom zdrowia środków medycznych, jak również pozbywania się powstających w procesie ich zużycia odpadów medycznych, korzysta z najnowszych metod zarządzania logistycznego. Podyktowane jest to stale rosnącą konkurencją pod względem jakościowym oraz zwiększonymi kosztami, które mają miejsce we właściwie skoordynowanych procesach zarządzania logistycznego [7].

Zarządzanie logistyczne, można rozumieć jako konsekwencję procesowego podejścia do istnienia danej organizacji. Natomiast zasadność zarządzania logistycznego oznacza obecność procesów logistycznych mających miejsce w przypadku rozlokowania, przepływu i stanu jego części składowych. Dodatkowo istotne jest, aby procesy logistyczne były skoordynowane ze sobą, jak również z pozostałymi procesami zachodzącymi w całej organizacji.

Logistyka w ujęciu funkcjonalnym może posiadać szereg wyspecjalizowanych w zakresie służby zdrowia podzespołów logistycznych, w skład których wchodzi: logistyka szpitalna, logistyka

<sup>1</sup> Prof. dr hab. Jadwiga Suchecka - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Ekonometrii Przestrzennej; Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Finansowania Ochrony Zdrowia, e-mail: suchecka@uni.lodz.pl

<sup>2</sup> Mgr Klaudia Twardowska - Uniwersytet Łódzki, Wydział Zarządzania, e-mail: k.twardowska@uni.lodz.pl  
Artykuł recenzowany.

produkcyjna, logistyka gromadzenia odpadów medycznych, logistyka ich przetwarzania oraz logistyka utrzymania określonych systemów funkcjonowania szpitali [4, s. 33–70].

### 1.1. Cele zarządzania logistycznego

Jako główne cele zarządzania logistycznego wymienia się:

- tworzenie kompleksowej koncepcji planów logistycznych z uwzględnieniem dotyczącym ich realizacji u danego podmiotu, oraz u każdego z partnerów nawiązującego współpracę osobno;
- koordynację ustalonej i zaakceptowanej koncepcji przez właściwe jednostki organizacyjne;
- racjonalne wykorzystanie odpowiednio dobranych instrumentów sterowania i kontroli.

Logistyczne zarządzanie odnosi się także do ochrony zdrowia. Celem takiego zarządzania jest dostarczenie:

- określonych usług i produktów,
- we wcześniej określone miejsce,
- w określonej ilości,
- określonemu odbiorcy (pacjentowi lub klientowi),
- w określonym momencie,
- przy zachowaniu określonej jakości,
- oraz co równie istotne, przy określonym koszcie.

Zarządzanie logistyczne odnoszące się do ochrony zdrowia, powinno być podyktowane szeregiem zależności. Przede wszystkim powinno uwzględniać specyfikę funkcjonowania podmiotów wchodzących w skład systemu zdrowotnego, oraz dodatkowo istnieje potrzeba znajomości odpowiednich kompetencji i terminologii funkcjonującej w naukach medycznych. Kolejnym elementem jest odpowiedni dobór rodzaju i wielkości przepływu strumieni wśród pacjentów i dóbr. Istotnym elementem składowym systemu zależności dla zarządzania logistycznego w ochronie zdrowia jest również komunikacja pomiędzy obsługą medyczną i niemedyczną oraz skupienie zbliżonych typów podmiotów zdrowia. Ważne jest także by uwarunkowania prawne były odpowiednio stosowane, jak również by zakończyć w placówkach zdrowia zjawisko nieznamośności stosownych przepisów prawnych. Ponadto istnieje konieczność utworzenia wszechstronnego, uniwersalnego słownika praktyki logistycznej [8].

Zarządzanie logistyczne odpadami medycznymi, to działalność mająca swoje umiejscowienie w sektorze medycznym, która jest uwarunkowana do unieszkodliwiania i przechowania odpadów medycznych i weterynaryjnych. Sposoby funkcjonowania tej dziedziny zarządzania są opisane w odpowiednich przepisach krajowych, Unii Europejskiej, jak również WHO (World Health Organization – Światowa Organizacja Zdrowia) i dotyczą wyznaczania podmiotów odpowiedzialnych za gospodarowanie odpadami, oraz dodatkowo określają procedury ich postępowania [8].

Zarządzanie odpadami medycznymi, można również definiować, jako samo projektowanie gospodarki odpadami. Wymaga ono takich elementów składowych, jak:

- odpowiedniej znajomości do prawidłowego zaklasyfikowania wytwarzanych odpadów medycznych,
- stosowania wcześniej określonych rozwiązań logistycznych, na które dzielą się zbiórka, sortowanie, składowanie, transport oraz odbiór zużytego materiału.

Należy pamiętać, że te rozwiązania logistyczne, mają za zadanie zapewnić odpowiedni, dobrze skoordynowany przepływ odpadów medycznych [8].

### 1.2. Definicja odpadów medycznych oraz ich użytkowanie

Dnia 14 września 2010r. Marszałek Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej ogłosił w Dz.U.2010.185.1243 tekst jednolity, Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach [3], definicję odpadów. Odpadem jest każda substancja lub przedmiot znajdujący się w kategorii określonej w załączniku nr 1 do ustawy, których posiadacz zamierza się pozbyć, pozbywa się lub jest zobowiązany do pozbycia się. Natomiast w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi w Dz.U.2010.139.940 z dnia 4 sierpnia 2010 r. [2], znajduje się definicja odpadu medycznego. I tak, odpad medyczny to „odpad

powstający w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych oraz prowadzeniem badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycyny”.

W ustawie o odpadach Dz.U.2010.185.1243 widnieje zapis, że zakazuje się odzysku z odpadów medycznych, natomiast nakazuje się, by unieszkodliwiać medyczne i weterynaryjne odpady zakaźne poprzez metodę spalania [3] lub inną metodą, która ogranicza zawartość węgla organicznego we wszystkich spalanych materiałach do 5% [4, s. 3–70].

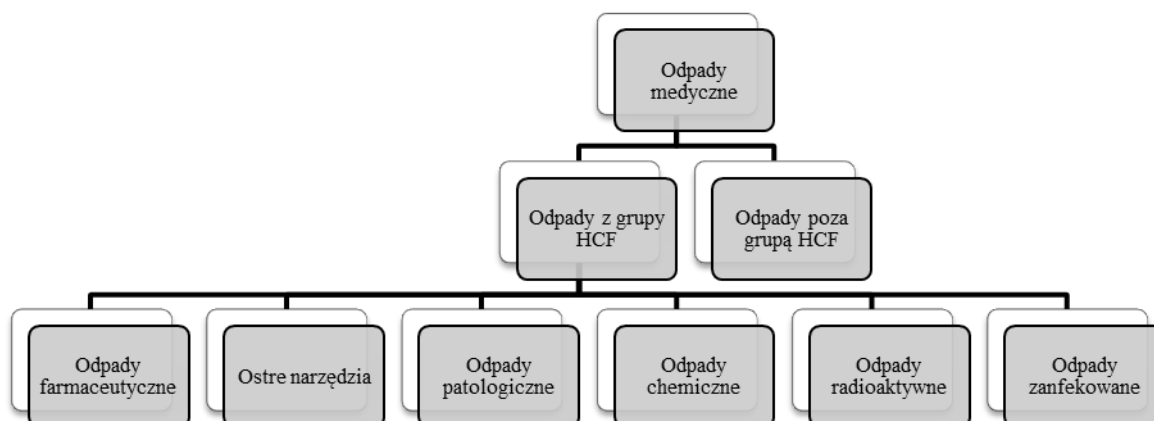
Inna metoda unieszkodliwiania odpadów medycznych, może przybrać jedną z form, np. autoklawowanie, poddanie działaniu mikrofalami, dezynfekcję termiczną lub obróbkę chemiczno-fizyczną [8].

W drodze wyjątku biorąc pod uwagę względy bezpieczeństwa dla zakaźnych odpadów medycznych oraz weterynaryjnych, marszałek województwa właściwego dla miejsca wytwarzania odpadów, ma możliwość odstąpienia od przepisu spalania w celu zachowania ciągłości odbioru [4, s. 33–70].

Z tego powodu kontrolowanie postępowania z odpadami medycznymi, mając na uwadze aspekt epidemiologiczny oraz bezpieczeństwo jest istotnym elementem potrzebnym do opracowania stosownego systemu zarządzania tą grupą odpadową.

## 2. PODZIAŁ ODPADÓW MEDYCZNYCH

Podział odpadów medycznych można zaklasyfikować według systemu używanego przez *ang. healthcare facilities* (HCF) tj. grupę, w której znajdują się szpitale, kliniki, laboratoria, apteki oraz podmioty mające wpływ na ochronę zdrowia. Podział odpadów wygląda następująco, jak na rysunku:



Rys. 1. Podział odpadów medycznych [5]

Nieco inną definicję przytacza WHO w swoich dokumentach, poczynając od 1999 r., w których, jako odpady medyczne opieki zdrowotnej zalicza wszystkie odpady pochodzące od podmiotów zdrowotnych, które obejmują w swym zakresie odpady potencjalnie zakaźne, oraz materiały potencjalnie niezakaźne. Do materiałów zakaźnych zalicza się ostre narzędzia tj.: skalpele, igły, strzykawki oraz wszelkiego rodzaju ostrza, natomiast jako materiały służące do zabiegów, a również podlegające selekcji, zalicza się przedmioty mogące wywołać bezpośrednią szkodę, jak np. szkło lub zestawy infuzyjne.

Istnieje kolejna grupa materiałów infekcyjnych zwana nieostrą, w skład której wchodzi:

- pościel oraz różnego rodzaju materiały zarażone ludzkimi patogenami,
- materiały, mające kontakt z krwią lub jej pochodną,
- odpady uzyskane od osób wykazujących pewien stopień zakażenia,

– nieaktualne fiolki lub zużyte szczepionki, bądź środki służące do iniekcji.

Podział ten uwzględnia także materiały, które nie miały bezpośredniego kontaktu z zakażonymi pacjentami, tj. odpady podobne do pochodzących z gospodarstw domowych.

WHO zaleca, aby każdy odpad, dla którego nie dokonano się podziału według wyżej wymienionej klasyfikacji, został uznany za odpad zakaźny [8].

Podział odpadów pochodzących z zakładów opieki zdrowotnej, według zapisu kodowego ustanowionego Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (Dz.U. Nr 162 z dnia 24 grudnia 1997 r.) [1] przyporządkowuje odpadom medycznym i weterynaryjnym wraz z związanymi z nimi badaniami pozycję nr 18. Sposób nadawania kodów, wygląda następująco: pierwsze dwie cyfry to **grupy**, określające pochodzenie i właściwości odpadów, trzecia oraz czwarta cyfra kodu, to **podgrupy**, czyli odpady podobne do siebie pod względem procesu ich produkcji lub składników, ostatnie dwie cyfry, to **rodzaje**, określają one właściwości biologiczne, fizyczne i chemiczne.

Odpady z profilaktyki medycznej, diagnozowania oraz leczenia posiadają nr 01 (18 01), natomiast weterynaryjne 02 (18 02). Do grupy odpadów medycznych zaliczono: narzędzia zabiegowe i chirurgiczne, jak również ich resztki, kod 18 01 01; tkanka wraz z jej resztkami oraz konserwantami potrzebnymi w jej konserwacji, kod 18 01 02; odpady sklasyfikowane, jako inne niebezpieczne, których składowanie podlega specjalnym przepisom zapobiegającym infekcji, kod 18 01 03; przedmioty typu plastry, odzież, bielizna, opatrunki, niezaklasyfikowane, jako niebezpieczne, kod 18 01 04; wycofane i/lub przeterminowane leki oraz chemikalia, kod 18 01 05 – zaklasyfikowane, jako odpad niebezpieczny; aktywne biologicznie, zużyte kąpiele biologiczne, kod 18 01 06; odpady, które nie zostały wyżej wymienione, kod 18 01 99. Wszystkie kody, wraz z elementami, na które się składają, zostały przedstawione w tabeli.

**Tab. 1.** Odpady medyczne i weterynaryjne, według zapisu kodowego MOŚZNiL [1]

18	<i>Odpady medyczne i weterynaryjne</i>
18 01	<i>Odpady z diagnozowania, leczenia i profilaktyki medycznej</i>
18 01 01	Narzędzia chirurgiczne i zabiegowe oraz ich resztki (z wyłączeniem 18 01 03)
18 01 02	Części ciała i organy oraz pojemniki na krew i konserwanty służące do jej przechowywania (z wyłączeniem 18 01 03)
18 01 03	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt (np. zainfekowane pieluchomajtki, podpaski, podkłady), z wyłączeniem 18 01 80 i 18 01 82
18 01 04	Inne odpady niż wymienione w 18 01 03
18 01 05	Wycofane i/lub przeterminowane leki oraz chemikalia
18 01 06	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, zawierające substancje niebezpieczne
18 01 07	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, inne niż wymienione w 18 01 06
18 01 08	Leki cytotoksyczne i cytostatyczne
18 01 09	Leki inne niż wymienione w 18 01 08
18 01 10	Odpady amalgamatu dentystycznego
18 01 80	Zużyte kąpiele lecznicze aktywne biologicznie o właściwościach zakaźnych
18 01 81	Zużyte kąpiele lecznicze aktywne biologicznie inne niż wymienione w 18 01 80
18 01 82	Pozostałości z żywienia pacjentów oddziałów zakaźnych

Podział, który został przedstawiony powyżej ma swoje uzasadnienie merytoryczne, ale także i bardzo duże znaczenie ekonomiczne.

### 3. GROMADZENIE I PRZECHOWYWANIE ODPADÓW MEDYCZNYCH

Zarządzanie logistyczne odpadami medycznymi odnosi się także do ich gromadzenia i przechowywania. Problem wynikający z gromadzenia odpadów można podzielić na dwie grupy: pozaobjektowe oraz wewnętrzne. Do wewnętrznych zalicza się miejsca bezpośredniego wytwarzania odpadu, przy czym dla jego gromadzenia potrzebny jest ściśle określony system wspomagający i niekolidujący z podstawowymi zadaniami szpitala. Do grupy pierwszej, czyli odpadów pozaobjektowych zaliczają się odpady komunalne, które ze względu na brak przeciwwskazań odnośnie ich transportu, mogą być na potrzeby szpitala przechowywane i oddawane w workach ogólnodostępnych np. w kolorze niebieskim.

System gromadzenia wewnątrzobjektowy, może dotyczyć całego kompleksu szpitalnego, a obsługą winny zająć się wyspecjalizowane służby. Ich podstawowym zadaniem jest skoordynowanie i wytyczenie dróg transportu, tak, aby nie kolidowały z pozostałymi funkcjami szpitalnymi. Do ich zadań wlicza się także dbanie o odpowiednie przechowanie odpadów w czasie stanu awaryjnego, tak by móc zapewnić ograniczony rozwój dla procesów gnilnych i drobnoustrojów, oraz by móc prowadzić rejestr przechowywania oraz daty zamknięcia pojemników wraz z datą awarii.

Magazyny wewnątrzobjektowe, w których są gromadzone odpady medyczne muszą mieć widoczną tablicę z określonym czasem możliwym do przechowywania określonej grupy, tak by można było precyzyjnie określić pierwszeństwo w przypadku monitorowania do dalszego przerobu.

Pozaobjektowe punkty gromadzenia odpadów istnieją dla wykonania procesu sanitacji lub spalenia odpadów. Liczba takich miejsc jest ściśle określona i ograniczona ze względu na szybki transport, tak by uniemożliwić występowanie ewentualnej epidemii oraz siedlisk zakażeń pozaszpitalnych. Konieczne jest prowadzenie rejestrów pojemników w momencie dostarczenia odpadów medycznych do punktów zbiórki, gdyż muszą one być odpowiednio przechowywane. Obiekt taki powinien być powołany przez odpowiednie służby, na mocy określonych przepisów prawnych [9, s. 41–51].

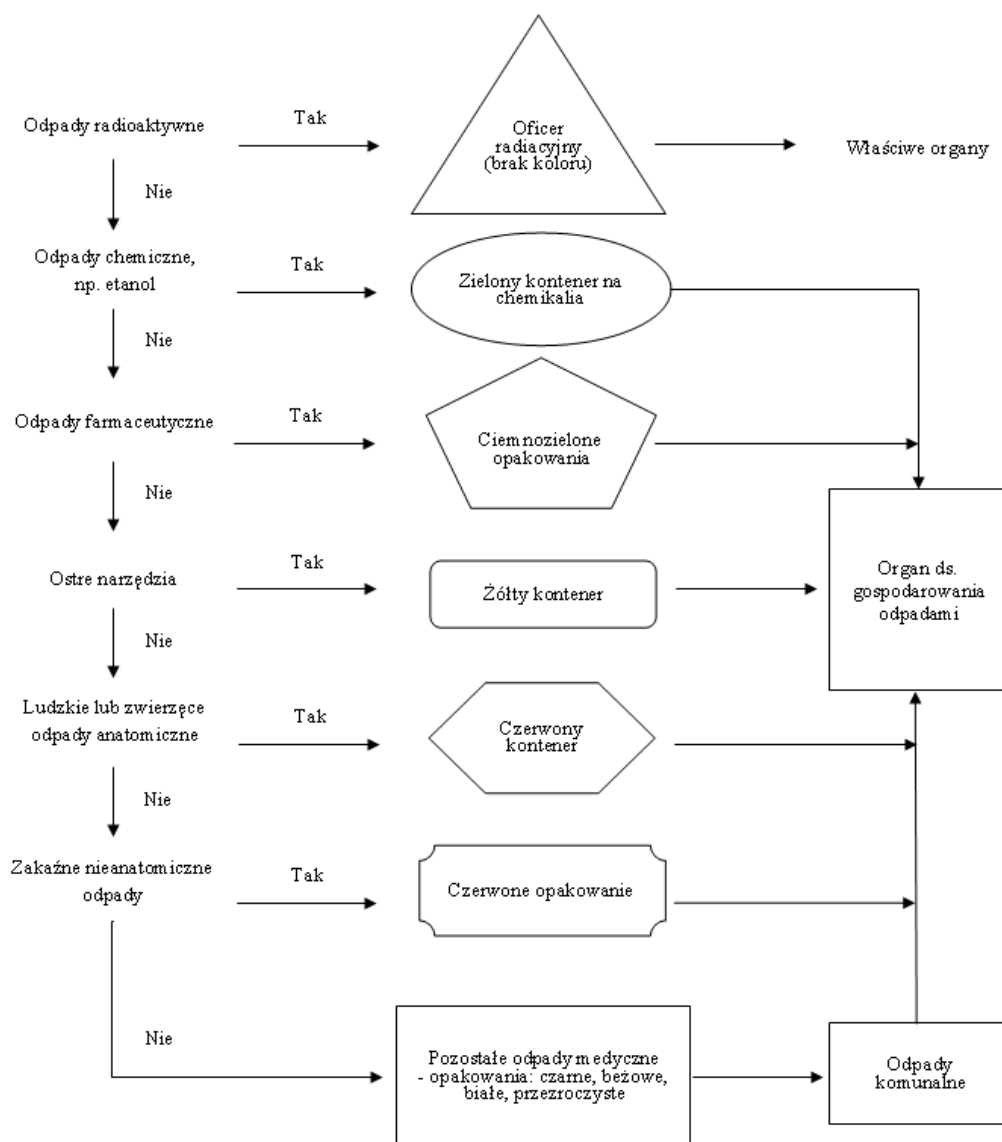
Magazynowanie na terenie zakładu odpadów medycznych nie może przekroczyć 14 dni, gdy temperatura w pomieszczeniu wskazuje maksymalnie 10°C, natomiast jeśli w magazynie odnotowano temperaturę wyższą niż 10°C, odpady mogą być gromadzone tylko przez 48 h.

Opakowania służące do gromadzenia i późniejszego transportu odpadów zainfekowanych, specjalnych oraz pooperacyjnych, zmuszają do zastosowania odrębnego systemu ich pakowania. W praktyce oznacza to, że o ile istnieje dowolność w wyborze materiału, tak co do określonych warunków ich właściwości fizyczno-funkcjonalnych, trzeba stosować pewne zasady, czyli [9, s. 41–51]:

- zamknięcia jednokrotnego użytku, tak by każda próba otwarcia została zauważona,
- gazo i płynnoszczelność po zamknięciu pojemników,
- całkowita sterylność, dla środków tego wymagających,
- możliwość poddania materiałów procesom sterylizacji.

Kolorystyka pojemników ma także swoje przypisane znaczenie, tak by osoba mająca z nimi bezpośredni kontakt, wiedziała, jakiego rodzaju odpady ma za zadanie przetransportować lub zutylizować. I tak w kolorze czerwonym oznacza się odpady należące do grupy zakaźnych, w kolorze żółtym znajdują się odpady specjalne, natomiast w niebieskim odpady pozostałe [8]. Przykładowy schemat przepływów odpadów medycznych przedstawia rysunek 2 poniżej.

Jako polecane rozwiązania do gromadzenia odpadów pochodzenia medycznego uznaje się kartonowe opakowania z wkładami z tworzyw sztucznych o różnej grubości tworzywa. Jednak ma ono jeden minus, gdyż Polski Komitet Normalizacyjny nie określił norm na czas wytrzymałości (rozkładu) określonych opakowań [9, s. 41–51].



Rys. 2. Przykładowy schemat przepływów odpadów medycznych według klasyfikacji rodzajowej i kolorystycznej [6]

Równie istotne z punktu gromadzenia odpadów są właściwości fizyczne pojemników do ich przechowywania. Mogą to być worki o pojemności 70 l, zwane workami bezpiecznymi, jednak nie można do nich wrzucać ostro zakończonych przedmiotów. Takie narzędzia muszą być przechowywane w trwałych pojemnikach, a dopiero następnie wsadzone do bezpiecznego worka. Kolejno są one zamykane drucianymi urządzeniami do skręcania otworów lub klipsami specjalnie wytworzonymi do zamykania odpadów medycznych i trafiają do kontenera o pojemności 1000 l, tak by mogły zostać przetransportowane specjalnym pojazdem posiadającym określone normy [9, s. 129–223].

#### 4. TRANSPORT ODPADÓW MEDYCZNYCH

Transport odpadów medycznych jest niewątpliwie ważnym elementem sprawnego funkcjonowania całości założeń logistyki zarządzania odpadami medycznymi. Dzieli się go na dwie grupy, transport wewnątrz obiektów służby zdrowia oraz na transport zewnętrzny międzyobiektowy.

Transport wewnętrzny odpadów medycznych powinien odbywać się w indywidualnych lub zbiorczych pojemnikach, z oddziałowych punktów gromadzenia odpadów do centralnego wewnątrzobiektowego punktu. Wózki używane do transportu tego typu materiałów, muszą być przeznaczone tylko do tego typu przewozów, specjalnie oznakowane oraz wyposażone w akumulatory. Dopuszcza się by pojazdy te były ręcznie napędzane, jednak musi to być odnotowane w specjalnych

rejestrach. Pojazdy te muszą posiadać także specjalnie wyznaczony punkt zbiórki, w którym odbywa się ich mycie i dezynfekcja.

Transport zewnętrzny odpadów medycznych, powinien być obsługiwany specjalnie przystosowanymi pojazdami, o kształcie nadwozia umożliwiającym optymalną pakowność. Samochody te powinny być sztywne, na wypadek kolizji drogowej, tak aby odpady medyczne nie przedostały się na zewnątrz. Muszą być one dodatkowo oznakowane i powinny poruszać się po specjalnie wytyczonych drogach do przewozu tego typu ładunków, tak by można było zapobiec ewentualnym wypadkom oraz by móc kontrolować częstość wywozu takich odpadów.

Logistyczne zaopatrzenie w taki transport z indywidualnych punktów odbioru, może odbywać się odpłatnie przez specjalnie powstałe do tego służby, jak również nieodpłatnie przez podmiot pozbywający się odpadów, ale z zachowaniem wszelkich wymogów i przepisów prawnych, jednak taka forma transportu musi być odnotowana w specjalnym rejestrze marszałka właściwego województwa [9, s. 41–51].

## 5. KOSZTY TRANSPORTU ODPADÓW MEDYCZNYCH – ASPEKT TEORETYCZNY

Koszty transportu odpadów medycznych są określane poprzez roczny, jednostkowy koszt transportu względem  $i$ -tego pojazdu. Jest to wyrażone następującą zależnością [9, s. 399–400]:

$$k_{TR_i} = \frac{K_{ES_i} + K_{EZ_i} + K_{EKO\_T_i} + K_{epid_i} + K_{kol_i} + K_{dez_i}}{L_{C_i}}, \text{ [zł/km]} \quad (1)$$

gdzie:

$L_{C_i}$  - całkowita liczba długości tras przebytych przez dany pojazd w ciągu roku,

koszty eksploatacyjne stałe:

$$K_{ES_i} = K_{A_i} + K_{ubez_i} + K_{rat_i} + K_{A_i}, \text{ [zł/rok]} \quad (2)$$

gdzie:

$K_{A_i}$  - koszty amortyzacji liniowej środka trwałego ( $i$ -tego pojazdu), [zł/rok],

$K_{ubez_i}$  - koszty ubezpieczenia (OC, AC, NNW), [zł/rok],

$K_{rat_i}$  - koszty spłaty rat i odsetek bankowych (OC, AC, NNW), [zł/rok],

koszty eksploatacyjne zmienne:

$$K_{EZ_i} = K_{pal_i} + K_{ser_i} + K_{pokr_i} + K_{pl_i}, \text{ [zł/rok]} \quad (3)$$

gdzie:

$K_{pal_i}$  - koszty paliwa, [zł/rok], wyznaczone na podstawie średniego zużycia  $dcm^3/km$ ,

$K_{ser_i}$  - koszty serwisu, [zł/rok],

$K_{pokr_i}$  - koszty przeglądów okresowych, [zł/rok],

$K_{pl_i}$  - koszty płac bezpośrednich z ZUS, [zł/rok],

$K_{EKO\_T_i}$  - koszty ekologiczne procesu składowania odpadów, [zł/rok],

$K_{kol_i}$  - koszty usuwania skutków kolizji drogowych, [zł/rok],

$K_{dez_i}$  - koszty dezynfekcji pojazdów, [zł/rok].

## WNIOSKI

Problem odpadów, które powstają w placówkach medycznych wiąże się z nieodpowiednim zapleczem technicznym, oraz brakiem płynności finansowej wśród niektórych placówek. O ile logistyczne zarządzanie odpadami medycznymi wpływa pośrednio na aspekt ekonomiczny, tak na układ techniczny ma ono znaczący wpływ. Znajomość, jak również właściwa klasyfikacja odpadów

pochodzenia medycznego jest elementem ważnym dla odpowiedniego zarządzania tymi odpadami. Należy być świadomym znaczenia projektowania logistycznego i równie świadomie wykorzystywać jego elementy, jak zbiórka, składowanie i transport, w celu zachowania płynności i bezpieczeństwa w przepływie odpadów medycznych. Wspomaga to niewątpliwie opracowanie specjalnie dedykowanej strategii do przechowywania, gromadzenia, transportu i utylizacji odpadów medycznych na potrzeby podmiotów służby zdrowia.

### Streszczenie

*Zarządzanie logistyczne, można rozumieć, jako procesowe podejście do organizacji, czyli składowe takich elementów, jak gromadzenie, przepływ, monitorowanie i transport dóbr i usług. Zarządzanie logistyczne odpadami medycznymi, opiera się na zasadach, działaniu i podziale, jakim rządzi się logistyka, ale w odniesieniu do służby i ochrony zdrowia. Artykuł ukazuje cele logistycznego zarządzania odpadami medycznymi, jak również podział tego typu odpadów, przez WHO, przepisy prawne uregulowane w odpowiednich ustawach, jak również HCF. Dodatkowo w artykule poruszono tematykę gromadzenia i przechowywania odpadów oraz ich późniejszego transportu z podziałem na dwa rodzaje transportu – zewnętrzny i wewnętrzny. Ponadto autorzy artykułu umieścili w nim zagadnienia dotyczące kosztów transportu odpadów medycznych, wraz ze wzorem i objaśnieniem dotyczącym jego obliczenia.*

## Logistics management of medical waste

### Abstract

*Logistics management, may be interpreted as a process-based approach to the organization, or components of such items as collecting, flowing, monitoring and transport of goods and services. Logistics management of medical waste, is based on principles, operation and division, which is governed by logistics, but in relation to services and health care. Article outlines the objectives of the logistics management of medical waste, as well as division of type of waste, by WHO, regulations governed by relevant laws, as well as HCF. In addition, the paper raised subject of the collection and storage of wastes and their subsequent transport by two types of transport - internal and external. In addition, the authors of the article put it issues concerning costs of medical waste transport, along with the model and explanation on his calculations.*

### BIBLIOGRAFIA

1. Dz. U. Nr 162 z dnia 24 grudnia 1997 r. – Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie klasyfikacji odpadów.
2. Dz. U. 2010.139.940 z dnia 4 sierpnia 2010 r. – Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi.
3. Dz.U.2010.185.1243 z dnia 14 września 2010 r. – Ustawa o odpadach.
4. Górski M., Zmiany prawno-organizacyjne systemów gospodarowania odpadami w 2010 r. [w:] Zarządzanie Gospodarką Odpadami, Techniczno-organizacyjno-prawne aspekty gospodarki odpadami, Poznań 2010.
5. Hossain M.S., Santhanam A., Nik Norulaini N.A., Omar A.K., Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment – a review, Waste Management 31, 2011, s. 754–766.
6. <https://law.resource.org/pub/za/ibr/za.sans.10248.1.2008.html> (dostęp: 22.09.2014).
7. <http://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/5723-ekologistyka-zarzadzanie-przeplywem-odpadow-medycznych> (dostęp: 22.07.2014).
8. Suchecka J., Materiały konferencyjne: Logistyka społeczna, ochrona zdrowia, zarządzanie kryzysowe, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń, 14 listopada 2013 r.
9. Wandrasz J., Gospodarka odpadami medycznymi, Poznań 2000.