

ORGANIZACJA PROCESÓW EKOLOGISTYKI GMINY

Spis treści

Wstęp.....	2
Rozdział I. Teoretyczne aspekty organizacji ekologii gminy	4
1.1 Ekologia gminy w ujęciu systemowym	4
1.2 Definicja i geneza pojęć.....	10
1.3 Gospodarka odpadami jako zadanie gminnego systemu ekologii	12
1.3.1 Klasyfikacja odpadów	12
1.3.2 Technologia przetwarzania odpadów	19
Rozdział II. Ekologia gminy w obszarze zagospodarowania odpadów- wymogi i ustawy.....	27
2.1 Obowiązki gmin w zakresie selektywnej zbiórki odpadów wynikające z prawa..	27
2.2 Rola ekologii w zarządzaniu odpadami w gminie	31
2.3 Gminny system gospodarowania odpadami	36
Rozdział III. Organizacja procesów ekologii gminy na przykładzie ZZO	39
3.1 Cel i zakres badań	39
3.2 Metody badawcze	39
3.3 Charakterystyka badanego przedmiotu	39
3.4 Analiza gminnego systemu ekologii	40
3.5 Analiza zmian w badanym systemie w latach 2015-2017	46

Wstęp

Człowiek jest związany z otaczającą go przyrodą już od początku swojej egzystencji. Należy zwrócić uwagę na fakt, że na nasz obecny stan środowiska największy wpływ ~~na~~ miała rewolucja przemysłowa. Działalność człowieka wiąże się z degradacją środowiska naturalnego, ponieważ następuje znaczny wzrost odpadów. Przez nagłaśnianie tego problemu coraz więcej ludzi zdaje sobie sprawę w jakim stanie znajduje się otaczający nas świat. Można powiedzieć, że wkładając tylko niewielki wysiłek, możemy przyczynić się do ochrony środowiska i poprawienia jakości naszego życia. Wszystkie produkty, które nie są zagospodarowywane i przyczyniają się do niszczenia naszego ekosystemu nazywamy zanieczyszczeniami. Jednak nie ulega wątpliwości, że niektóre rodzaje takich zanieczyszczeń można zagospodarować. Proces

zagosparowania to nic innego jak ponowne wykorzystanie jakiegoś produktu poprzez odzyskiwanie surowców.

Ekologistyka w gminie pełni bardzo ważną rolę ponieważ powinna minimalizować negatywne skutki dla środowiska w każdym obszarze. Ekologistyka w gminie zajmuje się również takimi procesami jak: transport, produkcja, dystrybucja, magazynowanie. Odpowiednia organizacja procesów ekologistyki wiąże się z uzyskaniem wysokiej efektywności ekonomicznej produkcji i usług, minimalnym obciążeniem środowiska oraz dobrym komfortem pracy przedsiębiorstw. Właściwa organizacja procesów ekologistyki pozwala na optymalny oraz skuteczny przepływ odpadów oraz ich zagospodarowanie.

Stąd, celem niniejszej pracy jest przedstawienie analizy organizacji procesów ekologistyki na przykładzie Zakładu Zagospodarowania Odpadów, ukierunkowaną na ukazanie efektów uzyskanych dzięki ich optymalizacji w obrębie powiatu, który obejmuje łącznie 22 gminy.

Niniejsza praca składa się ze wstępu, trzech rozdziałów oraz zakończenia.

W pierwszym rozdziale przedstawiono teoretyczne zagadnienia dotyczące wielu definicji. Wyjaśniono, czym jest ekologistyka gminy w ujęciu systemowym oraz sklasyfikowano odpady na poszczególne grupy. W pierwszym rozdziale nie zabrakło również przedstawienia technologii przetwarzania odpadów m.in. kompostowanie, recykling itp.

W drugim rozdziale scharakteryzowano ekologistykę występującą w miastach jak i na terenach wiejskich. Omówiono gospodarkę wodno-ściekową w gminie. Ponadto omówione zostały obowiązki gmin w zakresie minimalizowania skutków powstawania zanieczyszczeń.

Charakterystyki badanego przedsiębiorstwa dokonano w rozdziale trzecim. Została opisana historia powstania zakładu, lokalizacja i przedstawione zostały procesy technologiczne w ZZO. W dalszej części pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące masy odpadów zbiorczych jak i selektywnych w latach 2015-2017. Ukazano przyrosty względne łańcuchowe w poszczególnych latach jak i w całym okresie działalności przedsiębiorstwa.

Rozdział I. Teoretyczne aspekty organizacji ekologii gminy

1.1 Ekologia gminy w ujęciu systemowym

W niniejszej części pracy przytoczono najważniejsze pojęcia związane z ekologią. Zdefiniowano system jako całość, wskazano miejsce ekologii w systemie. Omówiono pojęcie systemu według: M. Mynarskiego, S. Ziemby, G.J Klira oraz M.D Mesarovica. W dalszej części opisano cele i zadania ekologii. Ponieważ termin „ekologia” to pojęcie powstałe z połączenia słów „ekologia” i „logistyka” w związku z tym w dalszej części pracy przytoczono definicję oraz genezę logistyki.

Rozważania rozdziału pierwszego kończą zagadnienia związane z systemem gospodarowania odpadami.

Organizacja procesów ekologicznych a następnie ich skuteczne funkcjonowanie wiąże się z koniecznością budowy systemu ekologii traktowanej jak całość, która spełnia określone funkcje. Stąd podejmując się rozważań na temat organizacji tych procesów warto w pierwszej kolejności zdefiniować pojęcie systemu. I tak wg M. Mynarskiego, system to:

„celowo określony zbiór elementów oraz relacji zachodzących między tymi elementami i ich własnościami.

- (...) *to każda celowo wyodrębniona zbiorowość elementów powiązanych zależnościami lub oddziaływaniami.*” [Michłowicz, 2009, s.456]. S. Ziemia wprowadza podział na dwie kategorie :

„ 1. Systemy konfiguracyjne (pattera systema) porządkujące , relacyjne, statyczne; 2. Systemy działaniowe (acting systema) operacyjne, przetwarzające, procesowe, dynamiczne.” Cel każdego działania to wywołanie jakiejś zmiany w określonym fragmencie rzeczywistości.” [Michłowicz, 2009, s.457].

Z kolei G.J Klir definiuje system jako ogólny system, który tak naprawdę jest modelem abstrakcyjnym jakiegoś istniejącego już systemu, w którym znajdują podobieństwo podstawowe, czy główne cechy systemowe oryginału. G.J Klir wyróżnia 5 klas teorii systemów:

- *„ Typ I. jest to klasa systemów szczegółowych: mechanicznych, chemicznych, elektrycznych, społecznych, ekonomicznych, w których bada się cechy, własności szczegółowe charakterystyczne dla danej dyscypliny naukowej. Treść teorii typu I mieści się zwykle w zakresie badanej dyscypliny.*” [Michłowicz, 2009, s.458].

- *„Typ II. W klasie tej mieszczą się teorie dotyczące różnych dziedzin, w których treść pod pewnymi względami pokrywa się. Pewne klasy systemów mogą charakteryzować się izomorficznością.*” [Michłowicz, 2009, s.458].

- *„Typ II’. Teorie o wysokim stopniu ogólności , które nie spełniają trzech właściwości teorii typu III.*” [Michłowicz, 2009, s.458].

- *„Typ III. Do tej klasy zaliczane są teorie spełniające trzy własności: Teoria ma zastosowanie co najmniej do wszystkich systemów skończonych (ograniczonych). W teorii są uwzględniane podstawowe cechy systemowe wspólne dla wszystkich systemów. Teoria zawiera pewne ogólne zasady metodologiczne. Według Klira ten typ teorii można nazywać wprost ogólną teorią systemów.*” [Michłowicz, 2009, s.458]. - *„Typ IV. Są to*

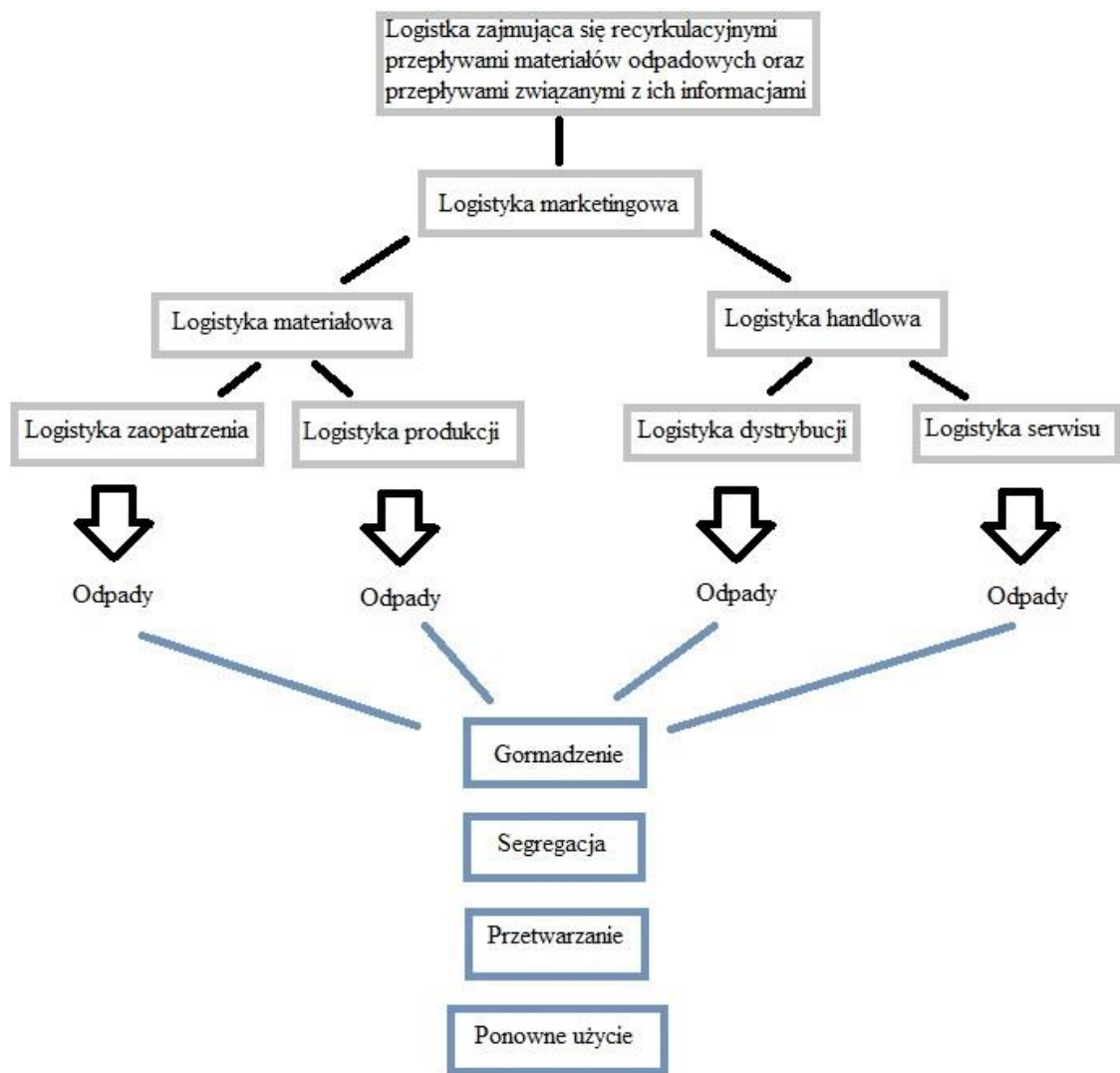
teorie o najwyższym stopniu uogólnienia, w których podstawowe cechy systemów wyprowadzane są z formalnych definicji pojęcia systemu. Są to matematyczne teorie systemów.” [Michlowicz, 2009, s.458].

Przedstawiając definicję według M.D Mesarovica to jego teoria systemu jest najbardziej zmatematyzowana a brzmi ona: „ *Dzięki temu teoria ta znajduje zastosowanie w systemach podejmowania decyzji, w systemach sterowania, a także w systemach opisywanych poprzez wejścia i wyjścia. Mesarovic zakłada, że teoria systemów zajmuje się objaśnianiem zjawisk lub struktur pojęciowych w kategoriach przetwarzania informacji i procesu podejmowania decyzji. W teorii tej istotny jest sposób przekazywania informacji oraz osiągania celów postawionych systemowi. Do opisu badanego systemu teoria proponuje wykorzystanie metody formalizacji, w której wyróżnia się dwa etapy :*

- 1. Należy sformułować werbalną definicję systemu, zgodną z instytucyjnym znaczeniem tegoż systemu w odpowiednich dziedzinach zastosowań;*
- 2. Należy tak przyjęte pojęcie systemu zdefiniować aksjomatycznie przy użyciu minimalnej struktury matematycznej.” [Michlowicz, 2009, s.459-460].*

Podsumowując, każda definicja różni się i przez każdego autora jest inaczej interpretowana. Dzięki tak wielu definicjom łatwiej jest zrozumieć te pojęcie.

Warto w następnej kolejności wyjaśnić, co to jest system ekologii. System ekologii to zintegrowany system, który oparty jest na koncepcji takiej jak zarządzanie recykulacyjnymi przepływami strumieni materiałów odpadowych w gospodarce oraz przepływami związanymi z ich informacjami. Jest w stanie zapewnić gotowość oraz zdolność efektywnego procesu, takiego jak: gromadzenie, segregacja, przetwarzanie i ponowne użycie odpadków według określonych technicznych i procesowych zasad, które muszą spełniać wszystkie normy i wymogi prawne co do ochrony środowiska [Korzeń, 2001]. System ekologii pozwala również na podejmowanie decyzji o charakterze technicznym i organizacyjnym, mających na celu zmniejszenie złych skutków oddziaływania na środowisko naturalne, które asystują w realizacji procesów zaopatrzeniowych, przetwórczych, produkcyjnych, serwisowych i dystrybucyjnych w logistycznych łańcuchach dostaw [Korzeń, 2001]. Przykładowy podział systemu logistycznego w relacji z systemem ekologii przedstawiono poniżej.



Rysunek 1. Schemat przedstawiający podział systemu logistycznego w relacji z systemem ekologii.

„Całościowe systemowe myślenie w kategoriach ekologicznych, obok elementów techniczno-procesowych i organizacyjno-informacyjnych, musi także brać pod uwagę aspekty ekonomiczne.” [Korzeń, 2001, s.18]. Podstawę prawidłowego działania w obszarze ekologii, wspierają trzy filary, które zostały przedstawione na rysunku 2.



Rysunek 2. Główne filary ekologii.

Źródło: Opracowanie na podstawie [Korzeń, 2001, s.18].

Jeśli przedstawiamy system ekologii, należy omówić również jego cel. Celem ekologii jest dążenie do wyeliminowania bodźców negatywnych, które niszczą ekosystem, na przykład odpadów oraz dążenie do ich unieszkodliwienia, odzysku i ponownego wykorzystania. Reasumując - celem ekologii jest dbanie o środowisko naturalne poprzez czynniki, które wymieniono powyżej, czyli działania ograniczające negatywny wpływ na środowisko [Korzeń, 2001, s.18].

Po omówieniu podstawowych definicji związanych z systemem ekologii warto przejść teraz do scharakteryzowania systemu gospodarowania odpadami. System gospodarki odpadami dąży aby realizować cele i „zasady polityki środowiskowej wspólnoty.” [Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2]. Należy pamiętać, że w Polsce w czasach przed transformacją ustrojową 1989 roku panowało zarządzanie „socjalistyczne” obszarem gospodarki, które charakteryzowało się brakiem efektów, rozbudowaną biurokracją i brakiem „skuteczności operacyjnej.” Dlatego też państwo nie zajmowało się „monopolem prowadzenia działalności w tej dziedzinie przez firmy komunalne i otworzyło rynek dla działalności gospodarczej sektora prywatnego.” [Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2].

Istniały firmy prywatne oraz w ramach „PPP” spółki a w nich brały udział gminy oraz sektor prywatny i do dnia dzisiejszego cieszą się sukcesami gospodarczymi jak i ekologicznymi. Wspomogło to sektor publiczny, a wszystko dzięki konkurencji, jak i inwestycji firm prywatnych. Odciążone zostały poprzez stałe dofinansowanie nieefektywnych firm komunalnych i dużą korzyścią tutaj było wprowadzenie lepszej, nowoczesnej techniki oraz rozwiązań logistycznych. Dzięki temu zapanował wysoki poziom obsługi mieszkańców w zakresie usuwania odpadów z nieruchomości

[Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2].

Pomimo tego, że warunki ekonomiczne były niezbyt dobre, to jednak firmy prywatne w pierwszej kolejności wprowadzały selektywną zbiórkę odpadów, budowały sortownie i najnowocześniejsze składowiska oraz instalacje produkujące paliwa alternatywne

[Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2].

Prywatny sektor zapewnił osiągnięcie poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych zgodnie z prawodawstwem UE. Aktualnie cały czas inwestuje on w stworzenie systemu zbiórki nienadającego się już do użytku sprzętu elektronicznego i elektrycznego, mając na uwadze również nowoczesne innowacje dotyczące recyklingu sprzętu. Przeważnie to organizacje odzysku i prywatne spółki dostarczają w 90 % corocznie do recyklingu ogromną ilość odpadów dochodzącą nawet do 1,5 mln ton. Przekraczają limity, które zostały określone unijnymi dyrektywami za cenę nawet 20krotnie niższą w porównaniu do krajów „Starej Unii”. Jest to nieodczuwalny ciężar dla gospodarstw domowych i powiedziec śmiało można, że wynika to z zachowania wolnej konkurencji i niedoboru monopolu rynkowych w gospodarce odpadami [Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2].

Prywatne przedsiębiorstwa już od początku swojej działalności angażowały się w lokalne i ogólnopolskie działania w zakresie edukacji ekologicznej. Zaznaczyć można, że w taki sposób wykształcił się polski system gospodarki odpadami komunalnymi [Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, 2007, s.1-2].

Przedstawiając system ekologistyki należy też wspomnieć o zakresie, celach, zadaniach oraz czym się zajmuje. Zakres jest dość szeroki, a w jego skład wchodzi:

- edukacja społeczeństwa dotycząca ekorozwoju i uświadamianie ekologiczne,
- organizowanie zbiórek dotyczących segregowania odpadów,
- bieżące usuwanie zebranych odpadów,
- dostarczanie odpadów do zakładów utylizacyjnych,
- umieszczanie odpadów nie nadających się do utylizacji na składowiskach, - „specjalne traktowanie odpadów niebezpiecznych.” [Wikipedia,2014].

Cele ekologii możemy podzielić na:

- ekonomiczne: zaliczamy do nich obniżenie kosztów i poprawienie poziomu obsługi,
- ekologiczne: ochrona zasobów naturalnych [Korzeń, 2001]. Do zadań ekologii zaliczamy:
 - zbiórkę odpadów, - transport,
 - składowanie w odpowiednich miejscach, - przetwarzanie,
 - segregacja [Korzeń, 2001].

Równie ważnym elementem są zadania ekologii, do których zaliczamy:

- przepływ strumieni materiałów odpadowych, - minimalizacja negatywnych skutków dla środowiska,
- gromadzenie, segregacja, przetwarzanie [Korzeń, 2001].

1.2 Definicja i geneza pojęć

Termin logistyka wywodzi się z języka gr. *Logos* ‘mowa; słowo; wypowiedź; wiadomość; opowieść; księga; rachunek; myśl; opinia; dowód; wartość; stosunek’ [Kopaliński, 2000, s.303], także *logistyko* oznacza człowieka myślącego. Podobnie z łac. *Logistics* (zdolny do racjonalnego myślenia), a z języka franc. *logistique* wywodzi się z terminologii wojskowej. W „The New Encyclopedia Bratanica” znawca wojen napoleońskich, baron AH Jomini w pracy pt. „*Percy ssę lat de la gierce*” wydanej w 1836 r. określił logistykę jako praktyczną sztukę przemieszczania armii, obejmującą także ciągłe jej zaopatrywanie, prace inżynierskie oraz sztabu. Logistyka która miała zastosowanie w produkcji powstała dopiero ok. 300 lat później niż w matematyce i ok.100 lat później niż w logistyce wojskowej [Korzeń,2001, s.10-11].

Spośród wielu definicji logistyki najbardziej adekwatne do niniejszej pracy uznano:

1. „*Logistyka to zintegrowany system przepływu materiałów (surowców, półproduktów, wyrobów gotowych i odpadów) oraz sprzężonych z nimi przepływów*

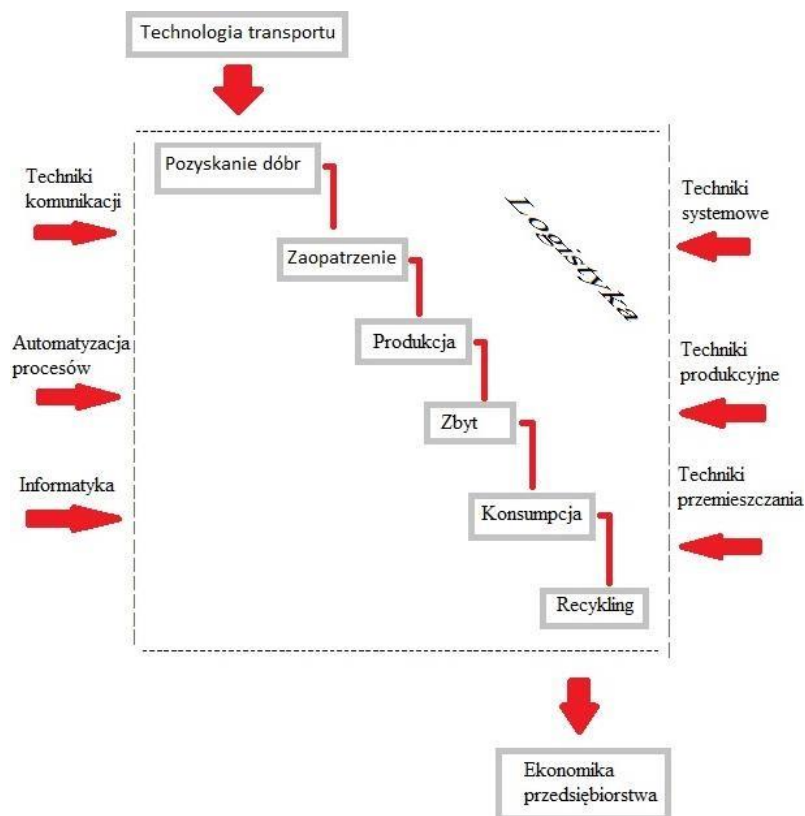
informacyjnych w celu optymalnego tworzenia i transformacji dóbr fizycznych [Korzeń, 2001,s.11].

2. *Logistyka to pewna koncepcja, filozofia zarządzania realnymi procesami przepływu dóbr fizycznych i informacji ,oparta na zintegrowanym, systemowym ujmowaniu tych procesów [Ibidem].*

3. *Logistyka to interdyscyplinarna dziedzina wiedzy technicznej, ekonomicznej i informatycznej badająca uwarunkowania, prawidłowości i zjawiska przepływu dóbr fizycznych i informacji w gospodarce, a także w poszczególnych jej ogniwach. ” [Ibidem].*

Natomiast współczesny termin logistyki definiuje się następująco:

„Logistyka to zintegrowane zarządzanie, planowanie i sterowanie przepływem materiałów i informacji, mające na celu optymalne tworzenie i transformację wartości (dóbr).” [Gomoliński, 2017, s.5]. Przykładową logistykę danego przedsiębiorstwa można przedstawić poniższym schematem.

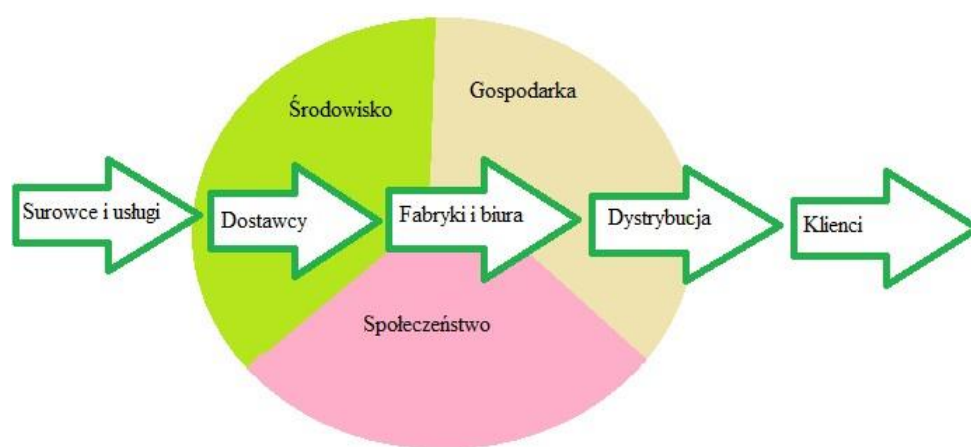


Rys.2. Schemat przykładowej logistyki przedsiębiorstwa.

Źródło: Opracowanie na podstawie [Woźniak, 1993]

Na zakończenie tej części rozważań trudno nie zauważyć, że głównym problemem w dzisiejszych czasach jest degradacja i zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Problem

ten spowodowany został gwałtownym przyrostem naturalnym. Został też późno zauważony, co spowodowało wielkie straty w naszym środowisku. Problemy związane z degradacją środowiska z roku na rok narastały, dlatego powstał termin „ekologistka” ,której zadaniem miała być walka i minimalizowanie problemów związanych z zanieczyszczeniem środowiska. Ekologistkę można zdefiniować jako: „*Wszystkie badania i działania związane z realizacją rozwiązań optymalnych w zakresie zbiórki, gromadzenia, usuwania i kierowania do utylizacji lub nieuciążliwej dla środowiska i społeczeństwa likwidacji odpadów różnych rodzajów. Termin powstał w wyniku wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństw. W świetle pojęcia kosztów zewnętrznych łańcuchów dostaw o działaniu ekologicznym można mówić, jeżeli w szukaniu optymalnych rozwiązań uwzględniany jest szeroki rachunek ekonomicznych endo- i egzogenicznych, bezpośrednich i pośrednich oddziaływań procesów biznesowych (będących wytworem antroposystemu) na środowisko naturalne.*” [Wikipedia, 2014]. W ekologii występuje zrównoważony łańcuch dostaw, który przedstawiono w postaci graficznej poniżej.



Rysunek 3. Zrównoważony łańcuch dostaw w ekologii

Źródło: Opracowanie na podstawie [Odpowiedzialny biznes, 2013, s.1].

1.3 Gospodarka odpadami jako zadanie gminnego systemu ekologii

1.3.1 Klasyfikacja odpadów

Niniejszy rozdział jest poświęcony omówieniu pojęcia klasyfikacji, oraz sklasyfikowania odpadów na poszczególne grupy, jak i omówienie procesów technologicznych. Zaczniemy od pojęcia klasyfikacji.

Klasyfikacja jest to podział przedmiotów, np. na grupy, klasy, działy. Klasyfikacja to szukanie w pewien sposób podobieństw i różnic. Na przykładzie klasyfikacji złota można stwierdzić, że jest wiele prób tego pierwiastka w postaci kruszcu i każda z nich jest zaliczana do jakiejś klasy, czy typu opartych na większej lub mniejszej ilości złota. Tak samo jest z odpadami, ponieważ klasyfikujemy je w zależności skąd one pochodzą, jakie mają właściwości itp. Dokładna klasyfikacja odpadów zostanie omówiona poniżej w mojej pracy [*Słownik języka polskiego*. Red. Witold Doroszewski].

Odpady są to nieprzydatne, niepotrzebne substancje lub przedmioty, które powstały w wyniku użytkowania lub w wyniku procesu. Do definicji odpadów można dodać, że posiadacz pozbywa się ich, ma zamiar się ich pozbyć lub jest zobowiązany/zmuszony do pozbycia się [MDG Doradztwo Gospodarcze, 2014, s.4].

Kilkanaście lat temu Unia Europejska sklasyfikowała odpady na poszczególne rodzaje. Sklasyfikowano je ze względu na warunki ich powstawania, czyli źródło i pochodzenie, na główne składniki oraz właściwości fizyczne, biologiczne, chemiczne. Wyróżniamy trzy ważne elementy, którymi są:

1. Grupy - możemy zaliczyć do nich odpady o wspólnym źródle (uwzględniamy dwie pierwsze cyfry sześciocyfrowego kodu).
2. Podgrupy – możemy zaliczyć do nich odpady pokrewne w odniesieniu do składników, czy też procesu produkcyjnego, w którym zostały wytworzone (uwzględniamy trzecią i czwartą liczbę kodu).
3. Rodzaje – szacują dokładniej niż podgrupy, takie jak biologiczne, fizyczne i chemiczne właściwości odpadów (uwzględniamy dwie ostatnie cyfry kodu) [Korzeń, 2001, s.37].

Tabela 1. Wykaz odpadów organicznych nadających się do biologicznego przetwarzania zgodna z obowiązującym w Polsce rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów.

Kod	Grupy i podgrupy odpadów
02	Odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności.
02 01	Odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa.
02 02	Odpady z przygotowania i przetwórstwa produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego.

02 03	Odpady z przygotowania, przetwórstwa produktów i używek spożywczych oraz odpady pochodzenia roślinnego, w tym odpady z owoców, warzyw, produktów zbożowych, olejów jadalnych, kakao, kawy, herbaty, oraz przygotowania i przetwórstwa tytoniu, drożdży i produkcji ekstraktów drożdżowych, przygotowywania i fermentacji melasy (z wyłąc. 02 07)
02 04	Odpady z przemysłu cukrowniczego.
02 05	Odpady z przemysłu mleczarskiego.
02 06	Odpady z przemysłu piekarniczego i cukierniczego.
02 07	Odpady z produkcji napojów alkoholowych i bezalkoholowych (z wyłączeniem kawy, herbaty, i kakao).
03	Odpady z przetwórstwa drewna oraz produkcji płyt mebli, masy celulozowej, papieru i tektury.
03 01	Odpady z przetwórstwa drewna oraz produkcji płyt i mebli.
03 03	Odpady z produkcji oraz przetwórstwa masy celulozowej, papieru i tektury.
04	Odpady z przemysłu skórzanego, futrzarskiego i tekstylnego.
04 01	Odpady z przemysłu skórzanego i futrzarskiego.
04 02	Odpady z przemysłu tekstylnego.
15	Odpady opakowaniowe: sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nie ujęte w innych grupach.
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi).
19	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych.
19 06	Odpady z beztlenowego rozkładu odpadów.
19 08	Odpady z oczyszczalni ścieków nie ujęte w innych grupach.
19 09	Odpady uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych.
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie.
20 01	Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłąc. 15 01).
20 02	Odpady z ogrodów i parków (w tym cmentarzy).
20 03	Inne odpady komunalne.

Źródło: Opracowanie na podstawie [Jędrzak, 2007, s.27].

Klasyfikować można ze względu na źródło powstania odpadów, skład, uciążliwość, zagrożenie dla środowiska, czy przydatność, tak aby dalej wykorzystywać odpady. Poniżej przedstawiona została kolejna tabela z klasyfikacją odpadów.

Tabela 2. Klasyfikacja odpadów

Kod	Fracja	Podfrakcja	Typowe przykłady	Podstawowe właściwości
OR1	Organika	Odpady kuchenne i stołówkowe ulegające biodegradacji. OR1 01	Obierki, pieczywo, fusy od kawy i herbaty, gotowane i surowe odpadki żywności, mięso, ryby, herbata ekspresowa w saszetkach papierowych (bez zszywaczy).	Odpady biodegradowalne, możliwe do kompostowania zarówno w przydomowych kompostownikach, z wyłączeniem niektórych odpadów (cytrusy, tłuszcze), jak i dużych kompostowniach.

		Odpady z ogrodów i parków, ulegające biodegradacji. OR1 02	Trawa, liście, gałęzie, kwiaty, chwasty, owoce i warzywa z ogrodów.	Odpady biodegradowalne, możliwe do kompostowania.
		Inne odpady ulegające biodegradacji nie wymienione wyżej. OR1 03	Odchody zwierzęce, szczątki zwierząt, kości.	Odpady, które ze względu na ich właściwości oraz zagrożenia sanitarne nie powinny być kompostowane.
W2	Drewno	Drewno nie poddawane obróbce. W2 01	Kawałki drewna, opakowań drewnianych, korka; nieprzerabiane, niemalowane, nielakierowane, niekonserwowane	Odpady nadają się do spalania lub po rozdrobnieniu do kompostowania
		Drewno poddawane obróbce W2 02	Sklejki, płyty wiórowe, fragmenty ogrodzeń, mebli, innych elementów drewnianych przerabianych, malowanych, lakierowanych itp.	Odpady mogą zawierać substancje niebezpieczne. Nie powinno się ich spalać w paleniskach domowych ani przeznaczać do kompostowania. Odpady powinny być przekazane wyspecjalizowanym firmom.
PC3	Papier i tektura	Papier/tektura błyszczący, tapety PC3 01	Czasopisma, katalogi, reklamy, broszury z błyszczącego papieru, papier fotograficzny.	Odpady te zawierają barwniki i środki chemiczne, które mogą wpływać niekorzystnie na środowisko. Nadają się do recyklingu.

		Papier/tektura opakowaniowe PC3 02	Papier i tektura niebłyszczące opakowaniowe takie jak: papier śniadaniowy, opakowania ze zwykłego kartonu, falowana tektura opakowaniowa, opakowania fast-foodów, wytłoczki po jajkach, torebki papierowe itp.	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.
		Gazety PC3 03	Papier gazetowy, gazetki reklamowe.	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.

		Pozostałe papier /tektura nie opakowaniowe. PC3 04	Książki, papier zeszytowy, wydruki z komputera, koperty, ręczniki papierowe, chusteczki higieniczne itp.	Odpady te nadają się w większości do recyklingu, w niedużych ilościach mogą być również ponownie wykorzystane w gospodarstwach.
G5	Szkło	Pojemniki opakowaniowe szklane białe G5 01	Słoiki i butelki z białego szkła po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych, puste opakowania z białego szkła po lekarstwach.	Odpady te są odbierane przez wyspecjalizowane firmy recyklingowe i wykorzystywane przez fabryki szkła jako stłuczka szklana barwna lub kolorowa (w zależności od zapotrzebowania). Znajduje szerokie zastosowanie w budownictwie, produkcji past czyszczących i wielu innych produktów.
		Pojemniki opakowaniowe szklane brązowe G5 02	Słoiki i butelki z brązowego szkła po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych, puste opakowania z brązowego szkła po lekarstwach.	
		Pojemniki opakowaniowe szklane brązowe G5 03	Słoiki i butelki ze szkła kolorowego (innego niż brązowe) po napojach, mleku, alkoholu, przetworach spożywczych.	

		Inne szkło nie opakowaniowe G5 04	Szklanki, szyby, lusterka, żarówki (wszystkie), stłuczka szklana mieszana, ekrany telewizorów, komputerów (tylko oddzielone)	
T6	Tekstylia	Odzież T6 01	Odzież oprócz butów (skarpety, spodnie, kurtki, rajstopy, bielizna, czapki, rękawiczki itp.)	Używaną odzież można oddać bezpośrednio różnym organizacjom charytatywnym lub pozarządowym o charakterze pomocy społecznej. Odzież nie nadająca się do ponownego użycia może być wykorzystana do produkcji czyściwa fabrycznego.
		Tekstylia inne niż odzież. T6 02	Tekstylia oprócz ubrań i butów (kłębki włóczki, nitki, koce, dywany, chusteczki, tekstylne, szmaty, ręczniki).	W zależności od jakości odpadu może być on przekazany wyspecjalizowanym firmom do przerobu na czyściwa fabryczne. Materiały typu koce, szmaty mogą być przekazane schroniskom.

M7	Metale	Opakowania żelazne. M7 01	Żelazne opakowania po żywności i napojach, i artykułach nieżywnościowych po kosmetykach, perfumach.	
		Inne odpady żelazne. M7 03	Wszystkie przedmioty żelazne oprócz opakowań. Materiały budowlane, części samochodów, klucze, ostrza noży, półeczki metalowe, spinacze biurowe, garnki, miski, grzejniki, gwoździe, śrubki, szpilki, akcesoria dekoracyjne.	
		Opakowania nieżelazne. M7 02	Nieżelazne opakowania: puszki, opakowania folia aluminiowa, aerozole, opakowania po żywności.	Odpady łatwe do oddzielenia w sortowniach z powodu swoich właściwości fizycznych (ferromagnetycznych). Bardzo wartościowy

		Inne odpady niezależne M7 04	Inne przedmioty nieżelazne oprócz opakowań. Spożywcza folia aluminiowa, klucze, ostrza noży, zamki, spinacze itp.	produkt na rynku surowców wtórnych. Odpady te nadają się do recyklingu. Opakowania po aerozolach ze względu na bezpieczeństwo powinny być wydzielone.
H8	Odpady niebezpieczne	Baterie/ Akumulatory H8 01	Wszystkie typy baterii używanych w gospodarstwie domowym lub samochodach (jednorazowe i akumulatorowe)	Zużyte baterie i akumulatory ze względu ołów, kadm i nikiel stanowią zagrożenie dla środowiska. Zużyte baterie lub akumulatory można oddać w punkcie prowadzącym ich sprzedaż. Zużyte baterie należy oddać do wyznaczonych punktów ich zbiórki.
		Pozostałe odpady niebezpieczne H8 02	Azbest, gaśnice, chemikalia domowe/ogrodowe, kleje i rozpuszczalniki, lekarstwa, oleje i tłuszcze mineralne, syntetyczne, i niejadalne organiczne oraz ich filtry, farby, odczynniki fotograficzne, płyny chłodnicze.	Odpady te należy wyselekcjonować i przekazać do utylizacji wyspecjalizowanym zakładom.
	Kompozyty (odpady wielomateria	Kompozyty opakowaniowe C9 01	Kartony pokryte folią aluminiowa, kartony po mleku, sokach	Podlegają recyklingowi.
C9	łowe)	Kompozyty nie opakowaniowe C9 02	Części samochodowe, silnikowe, części urządzeń domowych, buty, sandały, jednorazowe maszynki do goleni itd.	Odpady należy przekazać wyspecjalizowanym firmom.
		Zmieszane WEEE (odpady sprzętu elektrycznego i elektronicznego) C9 03	Zegarki, telefony, laptopy, automatyczne sekretarki, wentylatory, suszarki, ekspresy do kawy, komputery, kopiarki, kuchenki, wiertarki, noże, elektryczne szczoteczki do zębów, lodówki, faksy, zabawki mechaniczne, konsole do gier, sprzęt grzewczy.	Odpady należy przekazać wyspecjalizowanym firmom.

IN10	Inertne (obojętne)	Gleba i kamienie IN10 01	Otoczaki, cegły, żwir, kamienie, gleba	Tego typu odpady mogą być przeznaczone do ponownego wykorzystania (zasypywania, wypełniania, nasypywania i rozkruszania).
		Pozostałe inertne IN10 02	Ceramika, doniczki, kawałki naczyń glinianych, kafelki, wazony.	Odpady te mogą zostać poddane recyklingowi i stanowić dodatek np. do cementu, betonu itp.
U11	Inne kategorie	Pieluchy U11 01	pieluchy jednorazowe, wkładki higieniczne, pielucho majtki itd.	Należy przekazać je do spalarni odpadów lub na składowisko
		Odpady z ochrony zdrowia/ biologiczne	Strzykawki, waciki, opatrunki itd.	Odpady te należy przekazać do spalarni odpadów medycznych
		Pozostałe kategorie U11 02	Wszystkie materiały, których nie można zakwalifikować do w/w kategorii	W zależności od rodzaju odpadu może być on przekazany do recyklingu, spalania bądź składowania.
F12	Odpady drobne	Odpady drobne U11 03	Piasek, pyły, drobne cząstki organiczne, nasiona, łuski, frakcja < 10 mm	Jest to frakcja trudna do rozdzielania. Odpady możliwe do kompostowania
P	Odpady z palenisk domowych	Odpady z palenisk domowych F12	Popioły	W związku ze spalaniem w piecach różnego rodzaju materiałów, a nawet odpadów mogą zawierać subst. niebezpieczne.

Źródło: Opracowanie na podstawie [Czyżyk, 2012, s.9-12].

1.3.2 Technologia przetwarzania odpadów

Technologia przetwarzania odpadów w dzisiejszych czasach jest różnorodna. Możemy wszystkie odpady w jakiś sposób przetworzyć czyli z niepotrzebnych dóbr przekształcić je znowu na dobra do użytkowania. Kilkanaście lat temu wszystkie odpady gromadzone były na składowiskach odpadów i nikt w tamtych czasach nie pomyślałby, że w przyszłości mogą być takie sposoby na przetwarzanie odpadów. Problem gromadzenia niepotrzebnych rzeczy na wysypiskach cały czas wzrastał, aż w końcu zostały wymyślone sposoby eliminacji tych problemów. Oto technologie przetwarzania odpadów:

- Kompostowanie odpadów - jest to proces tlenowego, biochemicznego rozkładu związków organicznych z obecnością mikroorganizmów tlenowych (pleśnie, bakterie i grzyby). Nazywa się to procesem egzotermicznym, w czasie którego

w kompostowanej masie wytwarza się temperatura 50-70 stopni C [Czyżyk, i in., 2012, s.36-37]. W początkowym jego etapie, który zmniejsza się stopniowo krok po kroku wraz z rozkładem (mineralizacją) substancji organicznej. Dla otrzymania temperatury niezbędnej do stosowanego przebiegu procesu kompostowania trzeba zapewnić dla tego procesu odpowiedni skład chemiczny odpadów i po pierwsze stosunek zawartości węgla do azotu w granicach wynoszących „ $C:N=18-35$, węgla do fosforu $C:P=<100$, wilgotność 40-60%, odczyn zbliżony do obojętnego ($ph=6-8$) oraz dobre napowietrzenie kompostowanej masy.” [Czyżyk, i in., 2012, s.37].

Substancje organiczne w procesie kompostowania ulegają rozkładowi całkowitemu na proste cząstki mineralne, jest to zwane inaczej mineralizacją oraz ulegają rozkładowi częściowemu i powstawaniu humusu, jest to zwane humifikacją. Efekt końcowy tego procesu to produkt, którym jest kompost. Kompost można wykorzystywać jako nawóz organiczny [Czyżyk, i in., 2012, s.37].

Istnieje coś takiego jak kompostowanie naturalne. Jest to kompostowanie w pryzmach lub naturalne kompostowanie, są nimi także komposty przydomowe [Czyżyk, i in., 2012, s.37].

Komposty przydomowe raczej każdy z nas zna, a tym bardziej osoby zamieszkujące tereny wiejskie, gdzie dużo ludzi posiada takie miejsce zrobione z desek, drewna lub tworzywa sztucznego, gdzie można składować np. zgrabione liście, trawę, chwasty i inne odpady z ogródków. Takie komposty powinny posiadać otwory wentylacyjne zarówno na górze jak i na dole [Czyżyk, i in., 2012, s.37-38].

Kompostowanie jest to najprostszy sposób przetwarzania odpadów, dzięki któremu możemy otrzymać kompost wysokiej jakości [Czyżyk, i in., 2012, s.37-38]. Przydomowe komposty można również prowadzić poprzez specjalnie skonstruowane małe kontenery, a kompostowanie może odbywać się na dwa sposoby:

- Kompostowanie jednostopniowe - odbywa się w pryzmach . Ma ono miejsce w naturalnych warunkach i trwać może około 5-7 miesięcy. Zanim odpadki zostaną ułożone w pryzmy, powinny być rozdrobnione i wymieszane. Pryzmy należy ułożyć na podłożu nieprzepuszczalnym, posiadającym drenaż, pełniący funkcję przechwytywania odcieków, które później mogą być wykorzystane do kropienia czyli inaczej nawilżania kompostowanej masy lub odprowadzenie do

kanalizacji i do oczyszczalni ścieków. Ważne jest, aby pryzmy były napowietrzane poprzez okresowe przekładanie. Dobrym sposobem jest napowietrzanie sztuczne, czyli ułożenie rury perforowanej. Dzięki takiemu napowietrzaniu pryzm, kompostowanie jest znacznie skrócone oraz ograniczone są przykre zapachy. W nienapowietrzanych pryzmach tworzą się beztlenowe procesy gnilne, które niestety wytwarzają przykre zapachy zwane odorami. Dodać można również, że kompostowanie w pryzmach może odbyć się z udziałem dżdżownic kalifornijskich. Ta metoda pomaga na jeszcze szybsze skrócenie czasu kompostowania oraz dobrego gatunku tzw. vermikompostu [Czyżyk, i in., 2012, s.37].

- Kompostowanie dwustopniowe - odbywa się w dwóch etapach. Pierwszym etapem jest kompostowanie w komorach zamkniętych (biostabilizatorach). Czas ich trwania to kilka dni do 2 tygodni. Drugi etap nazywa się leżakowaniem (stabilizacja) kompostu w pryzmach, czas trwania to ok. 2 miesiące. Aby kompostowanie odbywało się sposobem dwustopniowym, potrzebne są różnego rodzaju instalacje, które pracują w systemie statycznym i dynamicznym. Przykładem mogą być komory statyczne z urządzeniami do napowietrzania i nawilżania. Istnieje też coś takiego jak bioreaktory wieżowe, do których materiał dostaje się od góry wieży, a napowietrzanie odbywa się od dołu [Czyżyk, i in., 2012, s.37]. Przemieszczany materiał w wieży nie przewyższa dwóch tygodni. Kompost jest eliminowany od dołu, następnie składowany w pryzmy, leżakując przez cztery tygodnie [Czyżyk i in., 2012, s.36-37].

- Fermentacja beztlenowa (metanowa) odpadów jest to biochemiczny proces, który rozkłada substancje organiczne i odbywa się w warunkach beztlenowych. Poprzez bakterie anaerobowe rozkładane są wszystkie substancje organiczne na związki chemiczne ustabilizowane i proste [Czyżyk, i in., 2012, s.38].

Do prostych związków można zaliczyć metan i dwutlenek węgla, jak również w małej skali np. amoniak, siarkowodór, kwasy organiczne. Metoda ta jest doskonała co do przetwarzania selektywnie zebranych odpadów organicznych z gospodarstw domowych, odpadów zielonych, ściekowych itp. W temperaturze 33-35 stopni Celsjusza poddaje się procesowi fermentacji nieczystości ujednorodnione i wymieszane. Następuje to w

bioreaktorach, które posiadają instalację do odprowadzania i zbierania biogazu jak i również do odprowadzania i odwadniania osadu pofermentacyjnego.

Osad jak i biogaz może służyć jako nawóz organiczny. Jeśli chodzi o biogaz, ma on dużą wartość energetyczną i może być zastosowany do celów grzewczych oraz do napędu silników samochodowych [Czyżyk, i in., 2012, s.38].

- Spalanie odpadów jest prowadzone w spalarniach zaopatrzonych w różnego rodzaju piece i instalacje, np. piece obrotowe, piece półkowe, instalacje do spalania w złożu fluidalnym. Temperatura w komorach spalarni wynosi 800-1000 stopni Celsjusza. Spalanie to technologia, która nie likwiduje całkowicie odpadów, ponieważ produkty pozostają w postaci pyłu, popiołu, żużlu, ścieków z oczyszczania spalin [Czyżyk, i in., 2012, s.38-39].

- Zgazowanie odpadów jest to inaczej przekształcenie paliwa stałego w paliwo gazowe. Proces ten odbywa się poprzez spalanie (niepełne) paliwa (odpadów) w atmosferze powietrza i pary wodnej a temperatura osiąga ok 700 stopni Celsjusza [Czyżyk, i in., 2012, s.39].

- Piroliza odpadów to proces termicznego rozkładu substancji organicznej, który odbywa się bez tlenu. Wyróżniamy pirolizę niskotemperaturową (250-600 ° C) oraz wysokotemperaturową (700-1000°C). Piroliza odpadów posiada swoje produkty, którymi są: gazy palne, CO₂, karbonizat, smoła, olej oraz zanieczyszczona woda.

Zwęglone resztki przekazywane są do dalszego spalania lub dalszego przerobienia i wykorzystania. Dzięki pirolizie wysokotemperaturowej można przetworzyć tworzywa sztuczne oraz opony, z których powstają oleje, gazy palne i półkoks [Czyżyk, i in., 2012, s.39].

- Kolejna ważna technologia to produkcja paliw z odpadów. Odbywa się to wszystko w specjalnych piecach, gdzie w temperaturze 400 stopni Celsjusza roztopiona masa po dodaniu właściwego katalizatora zaczyna odparowywać a następnie skraplać się. Otrzymana substancja zwana kondensatem węglowodorowym wykorzystana jest do produkcji paliwa [Czyżyk, i in., 2012, s.39].

- Recykling to bardzo nam znana popularna technologia. W dzisiejszych czasach nowoczesne systemy gospodarki odpadami komunalnymi powinny osiągnąć swym zasięgiem wszystkie istniejące źródła odpadów począwszy od odpadów z gospodarstw

domowych, przemysłu, aż do usług i handlu. Wszystkie odpady poprodukcyjne i użytkowe mogą być ponownie użyte, gdyż zawierają w sobie składniki o określonych cechach które będą nam przydatne. Odpady od surowców pierwotnych nie różnią się aż tak bardzo, ponieważ podstawowe ich właściwości nie ulegają zmianom, lecz różnią się tylko kilkoma zmienionymi cechami. Cechy, które zostały zmienione można odzyskać w pewien sposób poprzez proces regeneracji produktu. Można przedstawić prosty przykład makulatury, która przetworzona będzie dalej papierem itp. [Alwaeli, 2007, s.43-45]. Odzysk odpadów może być realizowany przez trzy podstawowe sposoby:

- ponowne wykorzystanie, czyli odpad w swojej pierwszej oryginalnej postaci przeznaczony jest do dalszego użytkowania, musi tylko przejść przez proces dezynfekcji, oczyszczenia, po czym gotowy jest do dalszego użytkowania, czyli ma przywrócone wartości, które są wymagane. Przykładem są butelki szklane i inne szklane tworzywa
- przekształcenie czyli zmiana materiału starego na nowy. Przykładem może być kompostowanie
- odzyskiwanie, czyli wykorzystywany jest przez obróbkę wstępną i obróbkę właściwą, dzięki temu mamy ten sam materiał, który jednak może służyć innemu celowi [Alwaeli, 2007, s.43-45].

Recykling dodatkowo obejmuje trzy fazy:

- Pozyskanie surowców wtórnych z odpadów, czyli realizacja przez :
 - skup od ludzi, jednostek gospodarczych, organizacji społecznych, warsztatów rzemieślniczych
 - tak zwana selektywna zbiórka odpadów do wielokomorowych pojemników
 - wyselekcjonowanie poszczególnych surowców wtórnych z nazbieranych odpadów komunalnych
 - zbiórka społeczna od ludzi, instytucji itp.
- Uzdatnianie - jest to szereg czynności ulepszających (segregacja, granulowanie, czyszczenie, rozdrabnianie itp.). Uzdatnianie to inaczej procesy mechaniczne, chemiczne, termiczne, biochemiczne itp.(segregowanie, czyszczenie, przetapianie, rozdrabnianie, segregacja). Dzięki takim procesom odpady posiadają znowu wymaganą jakość oraz stają się pełnowartościowe.

- Przekształcanie jest to szereg czynności przekształcania odpadów w surowce wtórne. Przekształcanie odpadów wykonuje się wewnątrz zakładu lub w obiegach otwartych. W obiegu wewnątrzzakładowym odpady, które powstały w cyklu wytwarzania wyrobów są ponownie modyfikowane w jednym z następnym powtarzających się identycznych procesów w tym samym zakładzie. Przykładem może być słuczka szkła, która zostanie ponownie przetworzona. Natomiast w otwartym obiegu tworzyw powstających w różnych procesach konsumpcyjnych i produkcyjnych odpady przekazane są innym jednostkom gospodarczym [Alwaeli, 2007, s.45-46].

Oprócz technologii przetwarzania odpadów, ważne jest też przedstawienie metod selektywnego zbierania. Omówione poniżej zostaną następujące zagadnienia: jak wygląda selektywne zbieranie, gdzie wyrzucać baterie, zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny itp.

Wyróżniamy takie frakcje gromadzenia odpadów jak :

- papier i tektura, odpady opakowaniowe ze szkła, tworzywa sztuczne;
- odpady zielone (odpady biodegradowalne);
- odpady wielkogabarytowe;
- odpady budowlane;
- zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny;
- odpady niebezpieczne [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.59].

Jedną z metod selektywnej zbiórki odpadów jest metoda „u źródła”. Metoda ta jest najskuteczniejsza a zarazem też najtrudniejsza. Dlaczego ? Dlatego, że jest to zbiórka odpadów z każdej posesji. Odpady zazwyczaj gromadzone są w workach lub różnych pojemnikach i wadą jest właśnie duża liczba worków, jak i zbiorników na odpady i rozbudowany system transportu. Zaletą jest to, że odpady są czyste i właściwie wyselekcjonowane i przede wszystkim jednorodne [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.59].

Kolejna metoda, to kontenery ustawiane w sąsiedztwie . Tutaj ustawiane są kontenery na różne frakcje odpadów. Pojemniki te ustawia się zazwyczaj w miastach, ale też na parkingach, stacjach benzynowych i na terenach wiejskich. Powinny mieć zasięg nie większy niż 200 m. Punkt taki powinien obsłużyć ok. 500-1000 mieszkańców [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.60].

Trzecim etapem są zbiorcze punkty gromadzenia odpadów. Takie miejsca są zawsze ogrodzone, monitorowane i obsługują do 10000-25000 gospodarstw domowych. Do takich miejsc mieszkańcy mogą również sami dowieźć niepotrzebne rzeczy, czyli w tym wypadku odpady, których np. nie ma możliwości zostawienia w kontenerach itp. Oprócz podstawowych odpadów takich jak papier, szkło, metal itp. wywożone są tu odpady niebezpieczne, budowlane, wielkogabarytowe czy odpady z ogrodów i terenów zielonych [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.61].

Kolejną zbiórka odpadów to zbiórka odpadów biodegradowalnych. Tutaj chodzi o to, aby mieszkańcy zbierali takie odpady w specjalnych pojemnikach. Mogą też być stosowane takie metody, jak:

- zbiórka przy krawężniku;
- z zastosowaniem pojemników ustawionych w sąsiedztwie;
- poprzez bezpośrednią dostawę odpadów do obiektów odzysków;
- zbiórka odpadów zmieszanych komunalnych systemem dwupojemnikowym

[Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.61].

Selektywna zbiórka odpadów wielkogabarytowych to zazwyczaj wszystkie odpadki, które nie mieszczą się w naszych pojemnikach czyli w standardowych. Zazwyczaj wystawia się rzeczy również obok swojej posesji np. stare meble, których chcemy się pozbyć. Wówczas w określonych dniach przyjeżdża wyspecjalizowany pojazd, który zabiera te niepotrzebne rzeczy i wywozi na wysypisko [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.62].

Selektywna zbiórka odpadów budowlanych - zazwyczaj pochodzą z demontażu i rozbiórki obiektów. *„Zbiórką i transportem odpadów budowlanych z miejsc ich powstawania zajmować się mogą: wytwórcy tych odpadów, np. firmy budowlane, rozbiórkowe, osoby prywatne prowadzące prace remontowe; specjalistyczne firmy zajmujące się m.in. wywozem gruzu. Zaleca się, aby powstające odpady budowlane składować w oddzielnych miejscach (kontenerach). Pozwoli to na selektywne wywożenie ich do zakładu odzysku i unieszkodliwiania lub na składowisko.”* [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.63].

Selektywna zbiórka odpadów niebezpiecznych- Wszystko zawarte jest w przepisach ustawy o utrzymaniu porządku i czystości w gminach jak postępować z odpadami takimi jak niebezpieczne, które powstają w gospodarstwach domowych. A odpady

niebezpieczne, które pochodzą od tak zwanych innych producentów odpadów podobnych do komunalnych, czyli takich, że charakter ich czy skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych, są podporządkowane przepisom z ustawy o odpadach. Przykładem odpadów niebezpiecznych są: rozpuszczalniki, alkalia, odczynniki fotograficzne, środki ochrony roślin, urządzenia zawierające freony, farby, kleje itp. [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.63].

Jeśli chodzi o przepisy z dnia 29 lipca 2005 o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U.2005.180.1495) to mówią one, że wprowadzający sprzęt dla gospodarstw domowych jest zobowiązany do wzięcia go w przypadku, kiedy jest on już zużyty. Przykładem mogą być żelazka, wiertarki, piły, zmywarki itp. *„Zbiórka zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego może odbywać się przykładowo jako: przekazywanie bezpłatnie zużytego sprzętu do PGO, przekazaniu przestarzałego sprzętu do miejsca jego zakupu lub „wymiana” na egzemplarz nowszej generacji.”*

[Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.64].

Baterie – wielu ludzi nie miało świadomości, co można zrobić z zużytymi bateriami. Wrzucano je zazwyczaj do odpadów zmieszanych, co nie jest dobre dla środowiska. Teraz mówi się o tym częściej i wiemy już, że baterie można zostawić w większych centrach handlowych. Baterie możemy również zostawić w szkołach, gdzie często odbywają się konkursy z nagrodami na największą zebraną ich ilość przez klasy. Wreszcie *„baterie są chętnie przyjmowane przez zakłady przetwórcze metali ze względu na łatwość pozyskania cennego surowca.”* [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.65].

Przeterminowane leki – można je zostawić w aptekach. Następnie zebrane przeterminowane lekarstwa powinny być przekazane do jednostek, które zajmują się ich unieszkodliwianiem [Grygorczuk-Petersosns, Tałałaj, 2007, s.66].

Rozdział II. Ekologistyka gminy w obszarze zagospodarowania odpadów- wymogi i ustawy

2.1 Obowiązki gmin w zakresie selektywnej zbiórki odpadów wynikające z prawa

Głównym powodem związanym z zagrożeniem środowiska jest tutaj urbanizacja i rozwój cywilizacji, co jest szczególnie związane z rozwojem przestrzennym, demograficznym i gospodarczym. Istnieje nie tylko zagrożenie dla środowiska, ale również zdrowia ludzi. W celu rozwiązania problemów państwo przekazało uprawnienia gminom, czyniąc je jednostkami odpowiedzialnymi za organizację zaspokojenia ogólnych potrzeb wspólnoty mieszkańców.

Ustawa o samorządzie gminnym ustanowiła samorządowy system nadzorowania gminami dotyczący higieny komunalnej na terytorium gmin (art.70). Kontentowanie zbiorowych potrzeb społeczeństwa należy do działań własnych gmin [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.15]. Jeśli chodzi o zaspakajanie potrzeb wspólnoty, które właśnie należą do zadań gminy, określa się m.in:

- ład przestrzenny, czyli taki który tworzy harmonijną całość, dbanie i chronienie środowiska, gospodarka nieruchomościami i również gospodarka wodna; - usuwanie i procesy oczyszczania ścieków komunalnych, stałe zaopatrzenie w wodę, wodociągi, kanalizację i utrzymywanie w porządku urządzeń sanitarnych , wysypisk śmieci oraz ich unieszkodliwianie;
- dbanie o wszystką zielen [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.15].

Zgodnie z ustawą dotyczącą odpadów oraz utrzymania czystości jak i porządku w gminach, samorząd gminny staje się regulatorem wszelkich problemów związanych z odpadami na danym terenie. Zatem:

- Wszyscy mieszkańcy danych gmin powinni być zapewnieni objęciem zorganizowanym systemem odbierania wszelkich rodzajów odpadów komunalnych:
- m.in. zagwarantowanie odpowiednich warunków funkcjonowania systemu selektywnego zbierania i odbierania odpadków komunalnych, aby było możliwe: zmniejszenie odpadów komunalnych i odpadów komunalnych ulegających biodegradacji na składowiskach [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.15].

- Zobowiązanie do ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania, a mianowicie:
 - do dnia 31 grudnia 2010r- całkowita masa odpadów komunalnych ulegających biodegradacji powinna być ograniczona do nie więcej niż 75% wagowo,
 - do dnia 31 grudnia 2013r- całkowita masa odpadów komunalnych ulegających biodegradacji powinna być ograniczona do nie więcej niż 50% wagowo,
 - do dnia 31 grudnia 2020r- całkowita masa odpadów komunalnych ulegających biodegradacji powinna być ograniczona do nie więcej niż 35% wagowo [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.15-17].

Wymagania, które dotyczą postępowania i obowiązków, co do reszty odpadów (wliczamy też niebezpieczne) obciążają przede wszystkim wytwórców odpadów, jak i odbiorców. Zgodnie z istniejącą ustawą dotyczącą odpadów w rozdziale drugim Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. z 2007 r. nr 39, poz. 251, nr 88, z późn. zm.) określono podstawowe zasady gospodarowania odpadami [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.16], ten kto realizuje działania powodujące lub które mogą powodować powstawanie odpadów, powinien te wszystkie procesy planować i realizować, tak aby móc zapobiegać wytwarzaniu oraz ograniczyć ilość odpadów, a także ich złe oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, jak i po zakończeniu procesów ich użytkowania. Powinno zapewnić się również prawidłowy odzysk, który powinien być zgodny z zasadami ochrony środowiska. Ważne jest, aby unieszkodliwianie odpadów również odbywało się zgodnie z takimi samymi zasadami. Zgodnie z art. 16b. ustawy o odpadach, do obowiązkowych zadań własnych województwa w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi należy zapewnianie budowy, utrzymania i eksploatacji instalacji i urządzeń do odzysku i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych, wydzielonych z odpadów komunalnych. Należy podkreślić, że obowiązek ten wprowadzony został nowelizacją z lipca 2005 roku i jest pierwszym obowiązkiem związanym z gospodarowaniem odpadami komunalnymi skierowanym do jednostki samorządowej innej niż gmina [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.16].

Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 13 czerwca 1996 r. (Dz. U. z 2017 r. poz. 1289, 2056, 2361, 2422, z późn. zm.) koncentruje się na odpadach komunalnych, określając zadania gminy oraz obowiązki właścicieli nieruchomości, dotyczących utrzymania czystości i porządku, a także warunki udzielania zezwoleń

podmiotom gospodarczym, świadczącym usługi w zakresie objętym regulacją prawną gminy – między innymi – zostały zobowiązane do:

- tworzenia warunków do wykonywania prac związanych z utrzymaniem czystości i porządku na terenie gminy lub zapewniają wykonanie tych prac przez tworzenie odpowiednich jednostek organizacyjnych;
- zapewnienia budowy, utrzymania i eksploatacji własnych lub wspólnych z innymi gminami: stacji zlewnych, w przypadku gdy podłączenie wszystkich nieruchomości do sieci kanalizacyjnej jest niemożliwe lub powoduje nadmierne koszty, instalacji i urządzeń do zbierania, transportu i unieszkodliwiania zwłok zwierzęcych lub ich części;
- udostępniania mieszkańcom na stronie internetowej oraz w sposób zwyczajowo przyjęty informacji o znajdujących się na terenie gminy zbierających zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, pochodzący z gospodarstw domowych, o których mowa w ustawie z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;
- uchwalania regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie gminy;
- prowadzenia ewidencji: zbiorników bezodpływowych, przydomowych oczyszczalni ścieków, umów zawartych na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości;
- udzielania zezwoleń na prowadzenie przez przedsiębiorców działalności
- w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości oraz opróżniania zbiorników bezodpływowych i transportu nieczystości ciekłych [Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.16-17].

Analiza przepisów omawianej ustawy pozwala stwierdzić, że z punktu widzenia samorządu gminnego, zawiera ona przede wszystkim przepisy o charakterze organizatorsko-kompetencyjnym. Ustawa ustala bowiem, jakie zadania obciążają gminę, jaka jest ich treść, jakie gminie przysługują kompetencje, umożliwiające zrealizowanie nałożonych zadań. Rozporządzeniami wykonawczymi do ustaw o czystości i porządku uregulowano wymagania, jakim powinny odpowiadać stacje zlewne (Dz. U. 02.188.1576) oraz pojazdy asenizacyjne, służące do przewozu nieczystości ciekłych (Dz.

U. 02.193.1617). Ustawa o odpadach i ustawa o utrzymaniu czystości i porządku wymieniają szereg zadań gmin w zakresie utrzymania porządku i czystości. Przepisy te nie zawierają bliższych wskazówek co do tego, jak taki system powinien być zorganizowany, gminy mają tu więc pewną swobodę, mogą uwzględniać własne możliwości, istniejące tradycje i doświadczenia Minister Budownictwa 22 stycznia 2007 roku ogłosił nowy ostateczny kształt projektu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach

[Grygorczuk-Peterson, Tałałaj, 2007, s.16-17].

Zobowiązujące dla samorządów gminnych jest prowadzenie ewidencji:
- zbiorników bezodpływowych aby kontrolować częstotliwość ich opróżniania; - oczyszczalni przydomowych aby kontrolować częstotliwość i sposoby usunięcia osadów ściekowych;

- „*umów zawartych na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości*”
[Gospodarka odpadami komunalnymi].

„*Poziomy recyklingu do osiągnięcia przez gminy znowelizowane zostały ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach i zobowiązują się do osiągnięcia tego do 31.12.2020 roku.*” :

- Musi być osiągnięty poziom taki jak 50% wagi – poziom recyklingu oraz przygotowania odpadów do ponownego użycia takich frakcji, jak: papier, metal, szkło, tworzywa sztuczne.
- Osiągnięcie poziomu co najmniej 70% wagi- poziom recyklingu, proces przygotowania odpadów do ponownego użycia oraz odzysk różnymi metodami „*innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych.*” [Gospodarka odpadami komunalnymi].

„*Minister środowiska określi, w drodze rozporządzenia:*

- *poziomy ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania, które gmina jest obowiązana osiągnąć w poszczególnych latach;*

Sposób obliczania poziomu ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania, uwzględniając uzasadnione szacunki masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji wytworzonych na mieszkańca w 1995 r., dane statystyczne dotyczące liczby mieszkańców zamieszkujących daną gminę

oraz procentowy udział odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania.” [Gospodarka odpadami komunalnymi].

2.2 Rola eklogistyki w zarządzaniu odpadami w gminie

Eklogistyka tutaj ma za zadanie wspomaganie procesu zarządzania gminą. W miastach konsumpcja coraz to bardziej wzrasta, mimo że w dzisiejszych czasach dużo ludzi przeprowadza się na wieś to nie zmienia faktu, że ilość odpadów jest bardzo duża. Cały czas zwiększa się ilość przedsiębiorstw. Im więcej firm produkcyjnych i innych organizacji tym większa ilość odpadów i większy problem. Dużą rolę pełni tutaj logistyka. Logistyka w mieście pozwala na normalne funkcjonowanie wszystkich ludzi. Zapewnia bieżące funkcjonowanie oraz rozwój. Mieszkańcy miast oraz działające na tym terenie organizacje każdego dnia przechowują, magazynują, sprzedają oraz przemieszczają surowce, produkty, podzespoły itp. To wszystko wymaga wielkiego wsparcia logistycznego. Codziennie na obszarze miasta pojazdy przewożą różne ładunki, które są niezbędne mieszkańcom do codziennego życia, normalnego funkcjonowania i realizowania celów. *„Działalność logistyczna realizowana z poszanowaniem środowiska naturalnego może przyczynić się do minimalizowania potencjalnych szkód dla niego. Zatem można stwierdzić, że głównym zadaniem ekologii w logistyce jest zapobieganie ujemnym skutkom działań związanych z funkcjonowaniem systemów logistycznych głównie w zakresie produkcji, transportu i magazynowania dóbr fizycznych. Zastosowanie logistyki w ekologii sprowadza się do uwzględnienia możliwości jakie stwarza nowoczesne instrumentarium logistyki w organizacji i systemowej integracji procesów gromadzenia, sortowania, przetwarzania i recyklingu wszelkiego rodzaju odpadów.*” [Szydłowski, 2015, str.31-32]. W odniesieniu do stwierdzenia z powyższym eklogistyka powinna współgrać z ochroną środowiska czyli wszystkie procesy wykonywane powinny być przyjazne dla środowiska [Szydłowski, 2015, s.31-32].

Występująca w mieście eklogistyka zajmuje się zarządzaniem przepływami zważającymi na aspekty zrównoważonego rozwoju i ochronę środowiska. Procesy logistyczne zarządzania ukierunkowane na ochronę środowiska powinny brać pod uwagę koncepcję zarządzania środowiskowego. Eklogistyka skupia się przede wszystkim na efektywnym wspieraniu takiego procesu jak zarządzanie odpadami jak i eliminowanie negatywnych skutków na środowisko naturalne. Zarządzanie przepływami powinno odbywać się w sposób przemyślany, czyli powinno korzystać się z pojazdów, które

emitują jak najmniejszą ilość spalin. Zarządzanie transportem, czyli procesy dystrybucji, powinny odbywać się tak, aby opierały się na optymalizowaniu tras i tak, aby pojazdy nie były przeciążone, ponieważ szkodzi to infrastrukturze drogowej jak i naszemu zdrowiu, ponieważ przeciążenie samochodu wiąże się z większym spalaniem a większe spalanie z zanieczyszczeniem środowiska itp. Rozwiązaniem problemu będzie po prostu zastosowanie ekologicznych środków transportu. Jeśli chodzi o przedsiębiorstwa, to już na etapie produkowania produktu powinny pomyśleć one o tym, czy dany asortyment będzie mógł być ponownie przetworzony i użytkowany po zakończeniu jego eksploatacji. Ważne jest również, aby procesy produkcyjne nie były uciążliwe dla środowiska. Jeśli chodzi o ekologikę w obszarze gospodarki magazynowej, to trzeba brać pod uwagę zminimalizowanie kosztów dla środowiska.

Centra logistyczne, jak też magazyny, powinny być zlokalizowane tak, aby nie były uciążliwe dla mieszkańców i przyrody. W razie wystąpienia awarii w fabrykach, magazynach itp., wszystko powinno być tak skonstruowane aby nikomu nie zaszkodzić. Reasumując, gdy ma powstać nowe przedsiębiorstwo, magazyn, to już na tym etapie powinny być wdrożone odpowiednie środki zapobiegania różnym szkodliwym czynnikom i powinna zostać przeanalizowana ocena możliwych zagrożeń dla środowiska. Kwestia problematyki ochrony środowiska jest w centrum zainteresowań państw UE. Istnieje wiele aktów prawnych, które zostały uchwalone, ale jedną z ważniejszych jest instrument EMAS [Szydłowski, 2015, str.33-35]. *„Celem EMAS jako ważnego instrumentu planu działania na rzecz zrównoważonej konsumpcji i produkcji oraz zrównoważonej polityki przemysłowej, jest wspieranie ciągłej poprawy efektów działalności środowiskowej organizacji przez ustanowienie i wdrażanie przez organizacje systemów zarządzania środowiskowego, systematyczną, obiektywną i okresową ocenę efektywności takich systemów, dostarczanie informacji o efektach działalności środowiskowej, prowadzenie otwartego dialogu ze społeczeństwem i innymi zainteresowanymi stronami oraz aktywne zaangażowanie pracowników organizacji oraz odpowiednie szkolenia.”* [Szydłowski, 2015, str.35-36].

Ekologistyka zgodnie z EMAS powinna kierować się do eliminacji szkodliwych oddziaływań na środowisko. Ważnym zadaniem jest, aby prowadzić audyty środowiskowe w organizacji [Szydłowski,2015,str.35-36].

Audyt środowiskowy jest to inaczej przegląd środowiskowy, który zajmuje się zdiagnozowaniem obowiązków wynikających z przepisów prawa. Zajmuje się on badaniem problemów, ale i również, potwierdza, że zbadane procesy nie są niebezpieczne dla środowiska. Audyt pozwala też ocenić skalę zagrożeń połączonych z poszczególnymi procesami logistycznymi. EMAS w stosunku do zarządzania miastem w zakresie ekologii może mieć wpływ na ulepszenie ochrony środowiska w mieście oraz poprawy życia mieszkańców. Ekologistyka w mieście jako forma podejścia do kierowania przepływami i wszystkimi odpadami wraz z ich utylizacją, powoduje zrównoważony rozwój danej przestrzeni. Ekologistyka wspiera funkcjonowanie miast, efektem czego w dalszych etapach jest poprawa egzystencji mieszkańców, wzrost ich poziomu życia i atrakcyjności miasta, także dla inwestorów. Z badań wynika i oczywiste jest to, że każdy człowiek chciałby mieszkać w ekologicznym otoczeniu [Szydłowski, 2015, str.33-36].

Jeśli chodzi o zarządzanie odpadami w mieście to ekologistyka zajmuje się różnymi zadaniami w tym procesie, które zostaną przedstawione poniżej.

Przypominając, ekologistyka wspomaga takie procesy jak przemieszczanie oraz składowanie odpadów w mieście. Kluczowym znaczeniem dla władz zawsze była problematyka przemieszczania, utylizacji i ponowne przetworzenie wszystkich odpadów. Skutek uboczny dla społeczeństwa to wzrastająca konsumpcja, a za nią oczywiście idzie wzrastająca ilość odpadów. Ekologistyka w miastach ma za zadanie odpowiednie zagospodarowanie odpadów. Synonimem logistyki, która ma podobne zadania to logistyka zwrotna. Jedno, jak i drugie zagadnienie dotyczy tego samego problemu. Warto więc w tym miejscu przytoczyć definicję logistyki zwrotnej, która brzmi następująco:

„Logistyka zwrotna - obejmuje ogół procesów zarządzania przepływami odpadów (w tym również produktów pełnowartościowych i uszkodzonych, ale uznanych przez ich dysponentów za odpady) i informacji (związanych z tymi przepływami), od miejsca ich powstania (pojawienia się w systemie logistycznym) do miejsca ich przeznaczenia w celu ponownego użycia, odzyskania wartości (poprzez naprawę, recykling lub przetworzenie) lub właściwego ich unieszkodliwienia i długoterminowego składowania w taki sposób by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimali-

zowały negatywny wpływ na środowisko naturalne człowieka.”
[Szydłowski,2015,str.36-38].

Definicja ekologii, co do logistyki zwrotnej, jest w pewnym zakresie taka sama, więc można tych dwóch definicji używać zamiennie w odniesieniu do logistyki odpadów. Zawarte wytyczne, które zostały określone w przepisach UE w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008r. w sprawie odpadów (Dziennik Urzędowy L 312, 22.11.2008, s. 3–30) muszą oczywiście też być stosowane w Polsce. Tak jak mówi nam powyższa Dyrektywa Parlamentu Europejskiego, menadżerowie publiczni którzy pełnią funkcję zarządzających odpadami w mieście powinni kierować się hierarchią postępowania taką jak:

- minimalizacja powstawania odpadów;
- ponowne użycie odpadów;
- recykling odpadów;
- metody odzysku z odpadów;

- unieszkodliwianie odpadów, przede wszystkim odpadów niebezpiecznych dla środowiska [Szydłowski, 2015, str.36-38; Eur-Lex, 2018].

Menadżerowie logistyki muszą sprostać wielu wymaganiom oraz być na bieżąco, ponieważ regulacje prawne ulegają zmianom i ciągłym doskonaleniom. Wymogi UE oraz różne regulacje, wpływają na kształtowanie się prawodawstwa polskiego. Najważniejszym celem dla miast na przyszłe lata, to zwiększenie recyklingu odpadów które wytwarzane są na obszarze miasta. Miasta polskie, które są zazwyczaj gminną jednostką samorządu terytorialnego. „*Ustawa o samorządzie gminnym; Dziekański 2008, Dziekański 2011, Dziekański 2013*) w myśl obowiązujących przepisów krajowych będą obowiązane osiągnąć do dnia 31 grudnia 2020 r.:

– *poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo;*

– *poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami, innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych stanowiących odpady komunalne w wysokości co najmniej 70% wagowo.”* [Szydłowski,2015,str.39].

Jest wiele zadań na terenie miast związanych z gospodarką odpadów, więc istotne jest to, aby ekologia była dobrze zorganizowanym i zintegrowanym systemem.

Zadania ekologii w mieście w obszarach zarządzania odpadami dzielą się na 3 najważniejsze etapy [Szydłowski, 2015, str.40-42]:

- I etap - to odbiór odpadów z miejsca wytworzenia. Każda organizacja i mieszkaniec wytwarza odpady i musi być to zagospodarowane. Obecne regulacje prawne kładą nacisk na zwiększenie segregacji odpadów. Mieszkańcy miast mają prawo wyboru. Mogą zadeklarować się, że chcą segregować odpady, ale nie muszą. Aby zachęcić społeczeństwo do segregacji, zostały wprowadzone niższe ceny za wywóz nieczystości. Natomiast osoby, które nie będą segregować odpadów można powiedzieć, że odczują to materialnie, ponieważ będą płacić więcej, a w skali roku może to być dosyć spora suma. Aby wdrożyć system selektywnej zbiórki odpadów, należy zastosować odpowiednie pojemniki różnego rodzaju, specjalne na odpady płynne, stałe, baterie itp. Segregując odpady należy dostosować się do wrzucania „śmieci” w odpowiednie pojemniki. Wrzucanie odpadów tam, gdzie nie powinny się znaleźć, na przykład szkło do plastiku, podlega karze. Segregowane odpady zabiera odpowiedni pojazd do tego przystosowany w ustalonych dniach a nawet godzinach. Inny pojazd zbiera posegregowane odpady a inny odpady zmieszane, czyli niesegregowane. Na tym etapie ekologia zajmuje się przede wszystkim transportem nieczystości. Ważne jest tu zaplanowanie optymalnych tras przejazdu środków transportu, które odbierają odpady oraz ważne jest dostosowanie ich pojemności do ilości wytworzonych odpadków. Największe wyzwanie to odbiór odpadów niebezpiecznych. Tutaj muszą być wyspecjalizowane pojazdy, które mają odpowiedni sprzęt, posiadają odpowiednio wykwalifikowane kadry i często odpowiednie certyfikaty. A to wszystko po to, aby odpady niebezpieczne, na przykład medyczne, były bezpiecznie przetransportowane, tak aby nie skaziły środowiska i nie stanowiły zagrożenia dla nikogo. Aby tak się stało konieczne jest posiadanie odpowiedniej wiedzy na temat sposobu zbierania takich odpadów, ich składowania, poddawania utylizacji itp. [Szydłowski,2015,s.40-42].
- II etap - to składowanie (magazynowanie) i sortowanie. Odpady odbierane na terenie miast kierowane są do sortowni, gdzie następuje weryfikacja, która ma na celu przyporządkowanie do odpowiedniego typu, czy kategorii. Następnie

wyselekcjonowane odpady trafiają na składowisko lub do przedsiębiorstw, które zajmują się ponownym przetwarzaniem odpadów. Ekologistyka w procesie sortowania stanowi zabezpieczenie procesów przemieszczania sortowanych odpadów, jak i transport, magazynowanie i przepływ informacji między podmiotami, które są zaangażowane w ten proces [Szydłowski,2015,s.40-42].

- III etap - recykling odpadów. Ekologistyka wspomaga właśnie taki proces i zapewnia transport, magazynowanie jak i przemieszczanie gotowych już półproduktów, czy surowców do ponownego wytworzenia. Wspomnieć należy, że rów wspiera też procesy technologiczne, dzięki którym możliwe jest przetworzenie odpadów [Szydłowski,2015,s.40-42].

2.3 Gminny system gospodarowania odpadami

Odpady - są wszędzie tam, gdzie zamieszkują ludzie . Na wsiach takich odpadów jest mniej ze względu na mniejszą liczbę ludności w stosunku do miasta. *„Według danych GUS na jednego mieszkańca wsi przypada 2-2,5 razy mniejsza ilość odpadów komunalnych niż na jednego mieszkańca miasta. Badania wykonane w latach 2011-2012 r. przez Dolnośląski Ośrodek Badawczy Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego wykazały, że średnio na jednego mieszkańca wsi przypada 157 kg odpadów komunalnych rocznie. Jest to ilość w przybliżeniu zgodna z danymi statystycznymi.”* [Czyżyk, i in., 2012, s.36-37].

Mniej odpadów na wsi nie znaczy, że problem jest mniejszy. Niestety, tutaj problemy związane z odpadami są trudniejsze do rozwiązania ze względu na:

- słabą jakość dróg;
- zabudowę jednorodziną, która przeważa na wsiach;
- duże rozproszenie budownictwa [Czyżyk i in., 2012, str.13].

„W Polsce obszary wiejskie definiowane są jako tereny położone poza granicami administracyjnymi miast, co oznacza, że są to gminy wiejskie lub części wiejskie gmin miejsko-wiejskich TERYT.” [Czyżyk, i in., 2012, s.14].

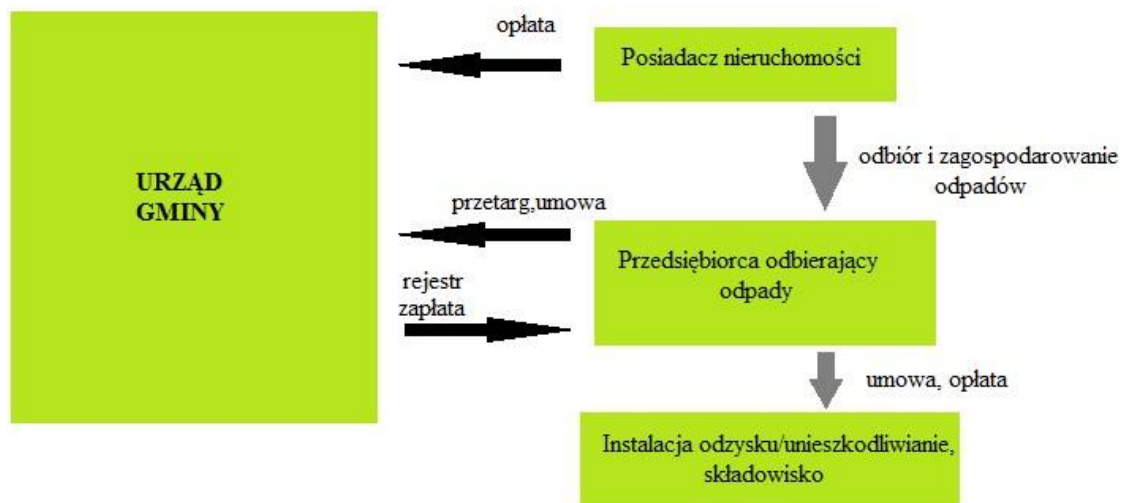
GUS w publikacji „Obszary wiejskie w Polsce” wskazuje na to, że na terenach wiejskich nastąpi wzrost liczby ludności, czyli wiele ludzi z miast przeprowadzi się na tereny wiejskie, skutkiem czego stanie się większa ilość wytwarzanych odpadów [Czyżyk i in., 2012, str.14; Urząd Statystyczny, 2018].

Rodziny wiejskie w porównaniu z miejskimi mają i będą mieć większą średnią liczbę osób w gospodarstwie domowym. Z upływem czasu liczba osób ulegnie zmniejszeniu w gospodarstwach, ale wzrastać będzie odsetek gospodarstw jedno- lub dwuosobowych. Zaprognozowano, że w roku 2035 gospodarstwa jednoosobowe będą stanowić 25 % ogółu gospodarstw na wsi [Czyżyk, i in., 2012, s.14].

Zmiany demograficzne nie następują zbyt szybko, ale warto brać pod uwagę takie statystyki, aby dobrze zaplanować politykę gospodarowania odpadami. *” Ilość odpadów komunalnych zebranych z gospodarstw domowych wyniosła w 2010 r. 6298, 6 tys. Mg z czego 21% stanowiły odpady z wiejskich gospodarstw domowych. Odpady wyselekcjonowane stanowiły w ogólnej masie zebranych odpadów 8,7%. Na terenach małych miast oraz na wsiach wytwarzanych było 54,8% odpadów komunalnych. W małych miastach udział odpadów biodegradowalnych, w ogólnej masie odpadów komunalnych, wynosił w 2008 r. 54%, a na wsiach 42,35%. W roku 1995 na jednego mieszkańca miasta przypadało 155 kg, zaś na jednego mieszkańca wsi – 47 kg komunalnych odpadów ulegających biodegradacji. W obydwu przypadkach największą część stanowiły odpady kuchenne i ogrodowe, a w dalszej kolejności papier i tektura.”* Z przeprowadzonych badań wynika, że ludność objęta zorganizowaną zbiórką to 68% w woj. podlaskim w roku 2009 a w woj. dolnośląskim to 90,9 % . Procent w kraju w 2010 roku wynosił 79,8%.” [Czyżyk, i in., 2012, s.14]. Objęcie wszystkich wytwórców odpadów komunalnych zorganizowaną zbiórką jest podstawą skutecznego przeciwdziałania powstawaniu dzikich wysypisk, których likwidacją muszą obecnie zajmować się gminy. W 2010 r. różnica między ilością odpadów komunalnych wytworzonych i zebranych wyniosła 16,6%. Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że trafiła ona w niekontrolowany sposób do środowiska [Czyżyk, i in., 2012, s.14]. Obowiązek posiadania umowy na odbiór odpadów komunalnych z pewnością przyczyni się do zmniejszenia masy odpadów, których wytwórcy pozbywają się w sposób nielegalny. Z ankiet pochodzących z 2011 roku wynika, że duża ilość ludzi nie posiada informacji o odbiorze odpadów. Istnieją też gminy, których wskaźnik, co do zorganizowanego zbierania odpadów, był bardzo niski. Tak było na przykład w województwach: podlaskim, śląskim i małopolskim [Czyżyk i in. 2012, s.14-15].

Obecnie problem odpadów jest nagłaśniany i medialny. Aby uwrażliwić społeczeństwo na ochronę przyrody i środowiska, zaczęto coraz częściej mówić o degradacji środowiska i o ogólnych problemach jakie niosą za sobą odpady. Duża część

ludności była nieświadoma, że istnieje selektywne zbieranie odpadów. Większość ludzi spotkała się już z takim systemem za granicą, ale nie w Polsce. Niestety świadomość ekologiczna była niewystarczająca, ponieważ gdy u nas w Polsce można już było segregować odpady, wielu ludzi tego nie wykonywało. Dobrym sposobem który, przyczynia się dobru środowiska jest to, że ceny za odpady niesegregowane wzrosły a dla osób segregujących jest to cena mniejsza. Dotyczy to mieszkańców wsi i miast w równym zakresie. Ekologia zaczęła być „modna”, ponieważ weszło selektywne zbieranie odpadów, weszła również moda na noszenie ze sobą swoich torebek na zakupy itp. Zaczęto mówić więcej o oszczędzaniu prądu. Prosty przykładem może tu być ładowarka podłączona do prądu cały czas pobierająca energię. Warto jest ją odłączyć, gdy jej nie użytkujemy. Jest to dobre dla środowiska, jak i dla naszej kieszeni. Wiele informacji możemy uzyskać przez Internet, a w dzisiejszych czasach praktycznie każdy ma już do niego dostęp. W drugiej dekadzie XXI wieku stało się standardem posiadanie dostępu do łącz internetowych poprzez telefon, co proponują nam sieci komórkowe. Poniżej ukazano jak wygląda gminny system zagospodarowania odpadami.



Rysunek 5. Schemat gminnego systemu zagospodarowania odpadów.

Źródło: Opracowanie na podstawie [Czyżyk i in., 2012, s.40].

Gminny system zagospodarowania odpadami powoduje, że „właścicielem” śmieci zostaje gmina, a nie jak dotychczas przedsiębiorstwo, z którym to właściciel

nieruchomości zawarł umowę na wywóz odpadów. Do gminy należy ustalenie stawek oraz

sposób naliczania opłat za odbiór śmieci. Do Gminy należy również określenie sposobu i częstotliwość wywożenia odpadów. W ramach tych ustaleń gmina określa wzór deklaracji, gdzie wskazuje wysokość opłat za gospodarowanie komunalnymi odpadami oraz podaje termin złożenia pierwszej deklaracji, do jej podpisania jest zobowiązany również każdy właściciel nieruchomości,

Natomiast przedsiębiorca, w drodze przetargu, wyłoniony przez gminę, będzie odbierał te odpady. Gmina będzie sprawowała nadzór nad właściwym zagospodarowaniem komunalnych odpadów przez podmiot odbierający. Do gminy należy również ustalenie miejsc selektywnego zbierania odpadów komunalnych.

Rozdział III. Organizacja procesów ekologii gminy na przykładzie ZZO

3.1 Cel i zakres badań

Celem niniejszej pracy jest wyodrębnienie pewnych faktów i przedstawienie analizy organizacji procesów ekologii na przykładzie, ZZO ukierunkowaną na ukazanie efektów uzyskanych dzięki ich optymalizacji. Każde badanie ma za zadanie wzbogacenia naszej wiedzy w zasięgu poruszanego tematu i zgłębić jego funkcjonowanie.

3.2 Metody badawcze

W trakcie realizacji procesu badawczego wykorzystano ilościowe i jakościowe metody badawcze.

Analiza ilościowa (kwantyfikacja) polegała na statystycznej analizie danych otrzymanych od ZZO. Natomiast jakościowa (kwalifikacja) przeprowadzona została przy wykorzystaniu metody wywiadu bezpośredniego z kierownictwem badanego przedsiębiorstwa.

3.3 Charakterystyka badanego przedmiotu

Liczba pracowników w tym zakładzie to około 90-94 osoby. Jeszcze przed rokiem 2004 wszystkie śmieci leżały na wysypiskach. Zbierały się dosłownie hałdy śmieci, które wyglądały strasznie a najgorsze, że niszczyły nasze środowisko. Gdy weszliśmy do Unii Europejskiej, Polska musiała się zobowiązać, że ograniczy ilość odpadów leżących na

składowiskach w naszym kraju. Przyczyniało się to w dużej mierze do tego, by chronić środowisko. Trzeba było sprostać nowej polityce środowiska, a mianowicie chodziło o wprowadzenie nowoczesnego systemu gospodarowania odpadami w obrębie powiatu. Program ten objął aż 22 gminy.

Jest to około 200 tys. ludzi. ZZO, można powiedzieć, że powstał jako konieczność, która wynikała z przepisów UE. W 2010 roku spółka Zakład Zagospodarowania Odpadów miała zaszczyt podpisania umowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Dzięki temu miała otrzymać dofinansowanie, które pomogłoby zrealizować projekt pod nazwą „Gospodarka odpadami w obrębie powiatu”. Koszty, które zostały poniesione na realizację tego projektu to 128 mld zł, z czego 60 mln zł było dofinansowane z UE. Ten projekt zawierał 12 kontraktów, tj.: 6 na roboty budowlane, 2 na dostawy i 4 na usługi. W 2013 roku spółka w końcu podpisała umowę na projektowanie i budowę ZZO z konsorcjum firm Egersmann. Wszystko trwało do sierpnia 2013 roku (prace i projekty). Pozwolenia na budowę otrzymano we wrześniu 2013 roku. Realizacja projektu szła bardzo szybko. I tak już w roku 2014 powstała konstrukcja hali, a dokładniej - głównej hali sortowni. Następnie zaczęto montaż linii technologicznej i największej z maszyn jaką jest sito. Kolejno został zamontowany most załadowniczy do kompostowni. Miesiące takie jak listopad i grudzień skupiały się na szkoleniu pracowników oraz trwały prace zakończeniowe. Dokładnie 01.02.2015r. zakład ruszył. Wielkim sukcesem firmy było zakończenie wszystkiego w wyznaczonym terminie. ZZO oparte jest na najnowocześniejszej technologii jaką jest technologia biologiczno-mechaniczna przetwarzania odpadów. Technologia stosowana w tym zakładzie ogranicza do minimum wykorzystanie pracy ludzi. Zakład jest w pełni zautomatyzowany. Do głównych elementów zakładu zaliczamy również składowisko odpadów, na które będą trafiać materiały, które nie nadają się do dalszego przetwarzania i zagospodarowania. Zakład to około 12 ha. Można powiedzieć, że sortownia, jak i kompostownia, to najważniejsze obiekty w zakładzie [ZZO 08.12.2017].

3.4 Analiza gminnego systemu ekologii

Co się dzieje z odpadami, których się pozbywamy? Trafiają one do ZZO. Odpady te przechodzą proces przetwarzania, co daje im tak zwane drugie życie.

Wszystko zaczyna się od tego, że śmieciarki przywożą zmieszane odpady, jak i też posegregowane, do ZZO. Śmieciarki wysypują odpady w hali sortowni do odpowiednich

boksów. Każdy boks jest przeznaczony do innych rodzajów odpadów. Proces sortowania odbywa się tak, że ładowarka wrzuca odpady do rozrywarki worków, która jest połączona z linią sortowniczą, a następnie odpady trafiają do kabiny preselekcji a tam pracownicy wybierają szkło, odpady budowlane i wielkogabarytowe. Pozostałości wędrują do sita, a tam następuje rozdział na odpady małe, średnie i duże.

Odpady małe, które muszą mieć wielkość do 80 mm (zazwyczaj frakcja biodegradowalna) są przemieszczane z sita do separatora (wydziela on metale). Co się dzieje dalej z tymi odpadami? Trafiają one do kompostowni a to jest jeden z najważniejszych procesów. W 8 komorach odpady są nawadniane i napowietrzane. Ten proces trwa 14 dni. Kolejny etap to odpady trafiające na plac dojrzewania i tym sposobem zaczyna się drugi proces kompostowania. Odpadki leżą w przyzmach do 6 tygodni. W tym drugim procesie nawadnianie i napowietrzanie odbywa się za pomocą przrzucarki. Można powiedzieć, że kolejnym etapem jest oddzielenie na sicie tak zwanego balastu, który kierowany jest na składowisko a kompost, który otrzymaliśmy będzie wykorzystany do rekultywacji.

Proces odpadów średnich, które są najliczniejsze, wygląda następująco. Średnica ich wynosi od 80 mm do 250 mm. Kierowane są do separatora, który wydziela metale a następnie odpady są przekierowane do separatorów optycznych. Separatory optyczne działają jak skanery, ponieważ wychwytyują surowce wtórne, kierując je w odpowiednie miejsce. Odpady, jadąc po linii, trafiają na linię sortowniczą, gdzie pracownicy wybierają papier i kartony po napojach (Tetra Pak). Surowce dalej wędrują na boksy pod kabinami a papier, który już do niczego się nie nadaje, trafia do bufora i zostaje przetworzony w paliwo alternatywne RDF. Natomiast odpady zmieszane wędrują do osobnej kabiny. Pracownicy z tych odpadów wyciągają plastik i dalej wszystko jedzie do separatora aluminium, gdzie wydzielane są puszki aluminiowe. Na taśmie pozostaje tylko balast, który jest bezwartościowy. Trafia on najpierw do kontenerów a później na składowisko. Odpady plastikowe przechodzą z separatora optycznego do balistycznego a ten oddziela butelkę od folii. Następnie pracownicy znowu przebierają butelki, ale pod względem koloru. Butelki, które są bezużyteczne, trafiają do bufora a gdy zbierze się ich określona liczba, trafiają do rozdrabniacza. Pracownicy oddzielają folię na linii kolorową od bezbarwnej. Następnie folie, nienadające się do ponownego użycia, trafiają do bufora, a potem jeszcze do rozdrabniacza, dzięki któremu zaczynają spełniać wymagania i nadadzą

się jako paliwo alternatywne RDF. W ten sposób na powrót stają się przydatne [ZZO, 08.12.2017].

Odpady duże to takie, których średnica wynosi ponad 250 mm. Kierowane są one do kabiny. Tam wybiera się papier i plastik i dalej jadą na taśmie prosto do rozdrabniacza. Rozdrabniacz zmniejsza ich wielkość. Odpady, przemieszczając się na taśmie, docierają do kolejnego rozdrabniacza, gdzie są przetwarzane na paliwo alternatywne. Nagromadzone surowce wtórne czekają na ostatni proces zwany belowaniem, który odbywa się w sortowni. Surowce są spychane na taśmie a ta prowadzi do urządzenia belującego, gdzie odpadki są zgniatane i wiązane w wielkie paczki. W taki właśnie sposób butelki plastikowe, kartony, folie i opakowania tetra pak trafiają do firm recyklingowych. Tak właśnie wygląda cały proces w ZZO. Najwięcej odpadów idzie do recyklingu jako surowce wtórne lub do cementowni w postaci paliwa RDF. Tylko niewielka ilość trafia na składowisko. Dodać można, że najważniejsze obiekty w zakładzie to sortownia i kompostownia. Podsumowując, jeśli chodzi o sortownię, sortuje się tam odpady zmieszane i selektywnie zbierane. W wyniku procesu sortowania wydzielane są surowce wtórne, odpady biodegradowalne oraz paliwo alternatywne RDF. Praca sortowni opiera się na użyciu specjalistycznych urządzeń, takich jak :

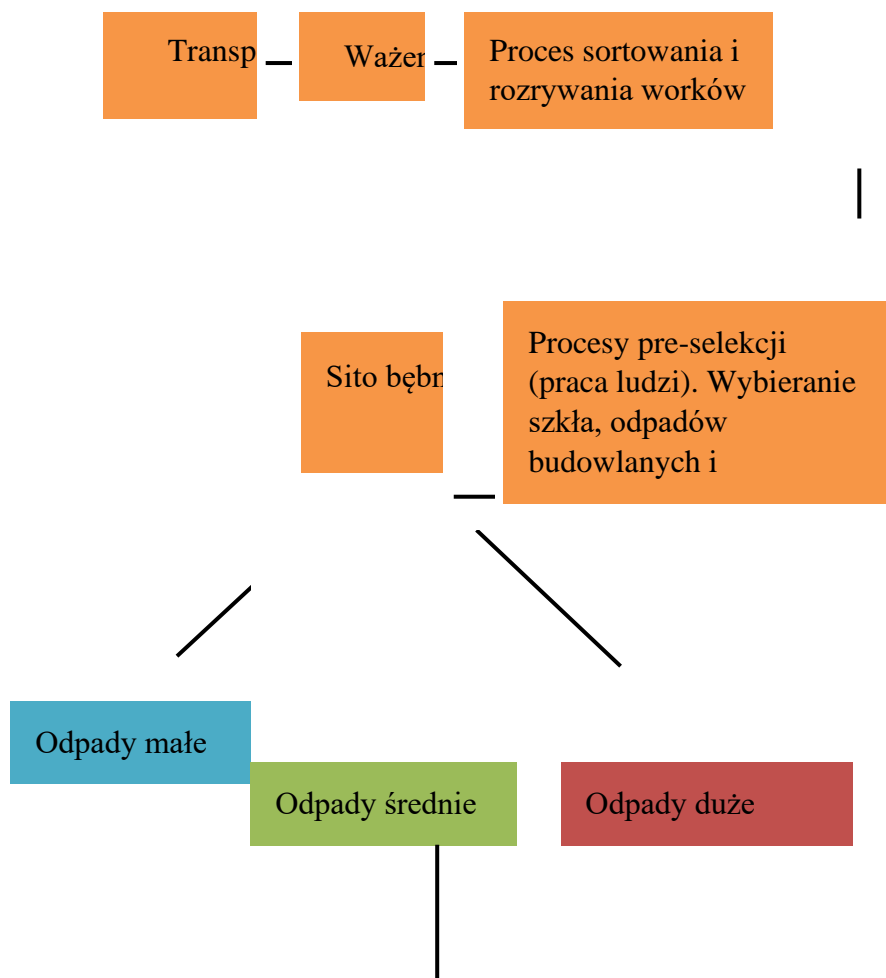
- przenośniki taśmowe,
- rozrywarki do worków,
- sito bębnowe,
- separator balistyczny,
- separator optyczny,
- separator aluminium,
- separator metali,
- prasa belująca, - rozdrabniacz odpadów, - praca ludzkich rąk.

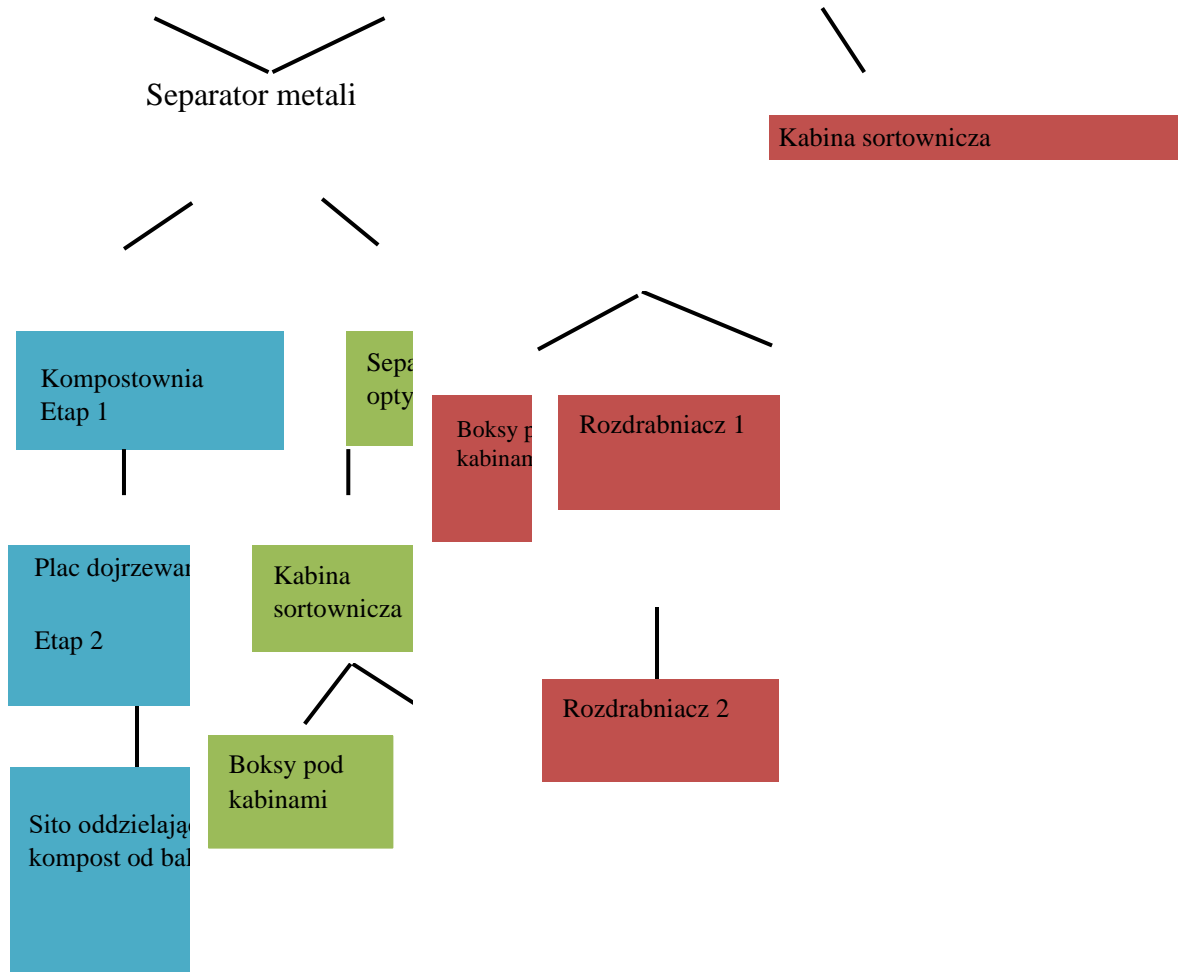
Kompostownia składa się z 8 komór zamkniętych. W tych komorach zachodzi pierwszy etap procesu stabilizacji tlenowej. Odpady zielone i biodegradowalne są poddawane intensywnemu nawilżaniu i napowietrzaniu. Stabilizat, który powstał, trafia na plac dojrzwania kompostu. Plac dojrzwania kompostu to takie miejsce, na którym zachodzi drugi etap procesu jakim jest proces stabilizacji tlenowej (plac dojrzwania kompostu). Odpady biodegradowalne po wyjściu z kompostowni leżą w przyzmacach. W wyniku kompostowania powstaje kompost, który może być wykorzystany do

rekultywacji zdegradowanych terenów, np. składowisk. Inne ważne obiekty w zakładzie to:

- kubatura składowa, na której deponowane są odpady nienadające się do powtórnego wykorzystania,
- punkt demontażu odpadów wielkogabarytowych,
- stacja kruszenia odpadów budowlanych [ZZO 08.12.2017].

Dodać też można, że największy problem stanowią odpady nietypowe, czyli takie których nie można przyjąć, np. baterie. Problem też stanowią odpady dużych rozmiarów, np. budowlanych, ponieważ ciężko jest je skruszyć. Dużym kłopotem jest też, gdy w odpadach zmieszanych trafi się opona, czy dywan. Jeśli chodzi o odpady niebezpieczne, ZZO, takich odpadów nie przyjmuje [ZZO 08.12.2017].

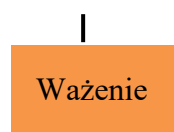




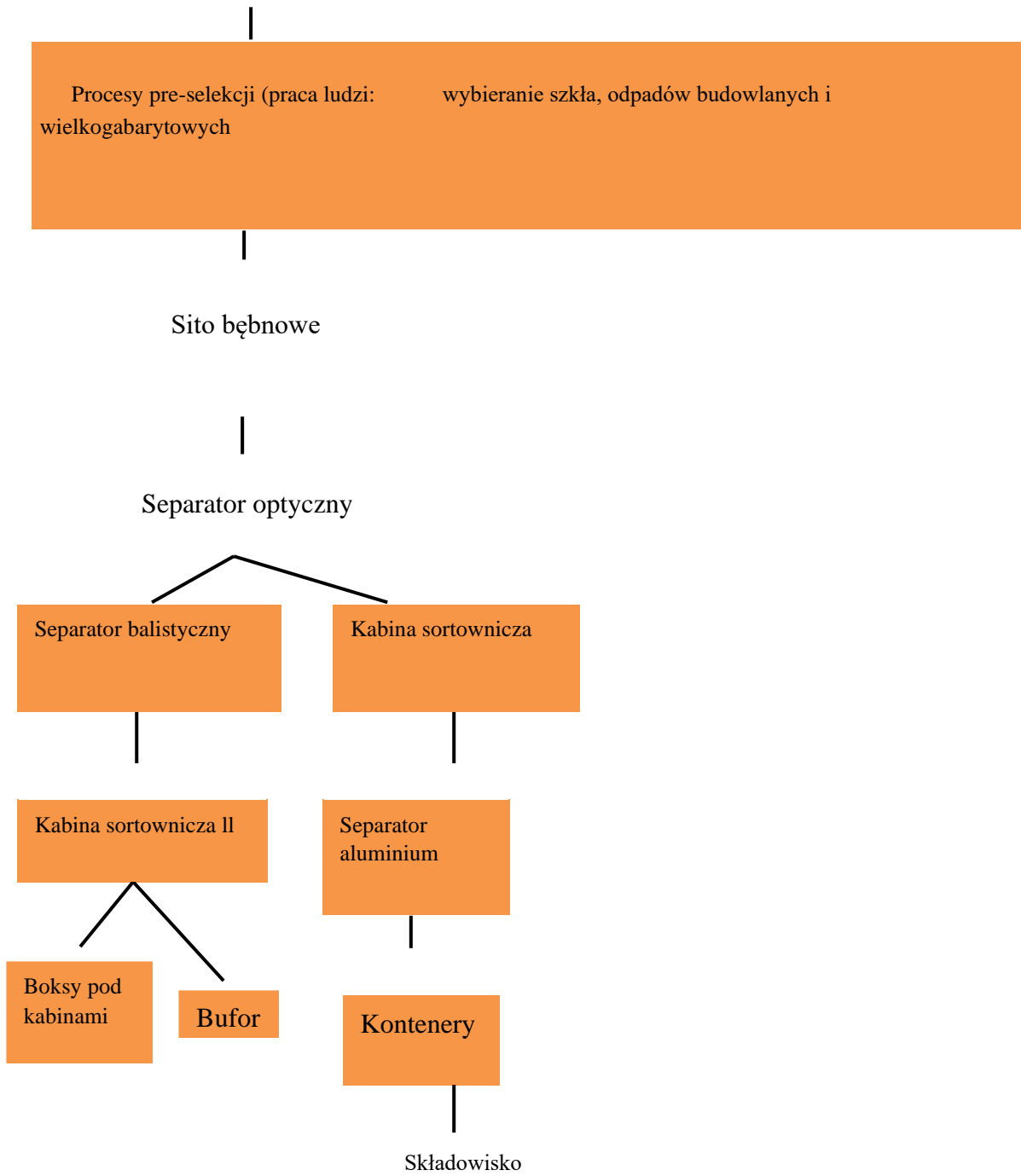
Rysunek 7. Schemat blokowy logistyki zwrotnej odpadów małych, średnich i dużych w Zakładzie Zagospodarowania Odpadów.

Źródło: Opracowanie własne

Transport



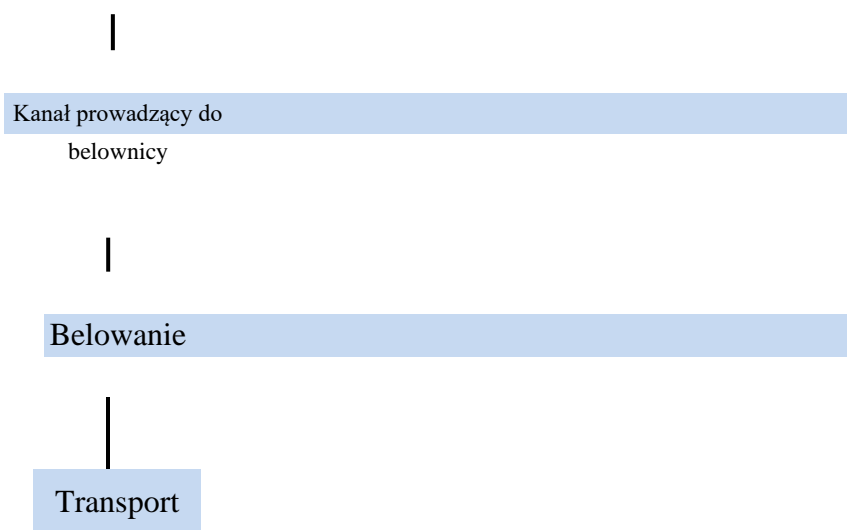
Proces sortowania i rozrywania worków



Rysunek 8. Schemat blokowy logistyki zwrotnej odpadów zmieszanych w ZZO

Źródło: Opracowanie własne

Boksy pod kabinami



Rysunek 5. Schemat blokowy procesu belowania odpadów.

Źródło: opracowanie własne

3.5 Analiza zmian w badanym systemie w latach 2015-2017

Inwestycją, która była zrealizowana była inwestycja logistyczna, czyli zakup ładowarki teleskopowej. Dzięki takiej maszynie można wykonać różne roboty ziemne. Zakup ładowarki na pewno jest dobrą inwestycją, ponieważ ma ona zastosowanie nawet w magazynach, na budowie i na składowiskach. Była to inwestycja, która miała pomóc w codziennej pracy. Ładowarka taka posiada silny napęd, który pozwala na prace w różnych warunkach. Zakupiona ładowarka pozwoliła na sprawniejszą obsługę linii sortowniczych. Ładowarka teleskopowa wykorzystywana jest również do prac porządkowych. Wielką korzyścią jest możliwość założenia wideł dzięki, którym można przemieszczać zbelowane odpady czy ładować odpadki nadające się do ponownego wykorzystania na samochody ciężarowe. Ponadto urządzenie jest wyposażone w różnorodne łyżki i chwytaki.

Więcej inwestycji nie było realizowanych. ZZO ma zamiar w przyszłości zrealizować inwestycje o charakterze uzupełnienia linii technologicznych, a mianowicie - chodzi tutaj o zakup nowych separatorów. Zrealizowanie takiej inwestycji na pewno będzie skutkowało jeszcze większą poprawą i ochroną środowiska. Pozwoli to usprawnić procesy w zakładzie i pomóc w realizacji nowych zadań.

3.6 Wyniki badań

Aby ograniczyć masę wytwarzanych odpadów do takiego poziomu jaki jest wymagany i aby zapewniona została jakaś równowaga ekologiczna i sanitarna, potrzebne jest zastosowanie odpowiednich technologii. Gmina borykała się od dość dawna z problemem odpadowym, aż do czasu powstania Zakładu Zagospodarowania Odpadów wyposażonego w jedną z najnowocześniejszych technologii w Polsce. Inwestycja w rozwój tego zakładu daje społeczeństwu nadzieję na lepszą przyszłość. Technologie te na pewno pozwolą eliminować problemy, z którymi borykano się jeszcze nie tak dawno.

Największe problemy które występowały to:

- niska świadomość ekologiczna ludzi,
- słaby monitoring odpadów,
- brak profesjonalnego składowiska,
- niski poziom selektywnego zbierania odpadów, - istnienie wielu dzikich wysypisk itp.

Aby walczyć z tymi trudnościami, zaczęto nagłaśniać sytuację środowiskową. Weszły w życie ustawy, których trzeba było przestrzegać, co spowodowało konieczność zaprojektowania i zbudowania ZZO. Za tym idą, jak już wspomniano wyżej, nowoczesne technologie dzięki którym większość odpadów jest przetwarzana i ponownie wykorzystana. Powstało składowisko, które jest wreszcie profesjonalne oraz posiada dokładny monitoring odpadów. Dzięki temu wiemy dokładnie ile i jakich surowców trafiło na teren zakładu. Nastąpiło zaostrzenie rygorów osób przyłapanych na wyrzucaniu odpadów w miejscach nie do tego przeznaczonych. Dzięki temu nastąpiła minimalizacja dzikich wysypisk. Wprowadzono większą opłatę za odpady zmieszane. Skutkuje to wzrostem zbiórki odpadów selektywnych, na co dowodem są dane ilościowe opisane i zobrazowane dzięki tabelom i wykresom poniżej.

Poniżej przedstawione zostaną dane odnośnie odpadów, które trafiły do ZZO w za rok 2015, 2016 i 2017.

Tabela 3. Dane ilościowe dotyczące odpadów zbiorczych za rok 2015.

Odpady zbiorcze. Rok 2015		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG
03 01 05	Trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i formir inne niż wymieniane w 03 01 04	0,72

04 01 99	Inne niewymienione odpady (z przemysłu skórzanego i futrzastego).	42,38
04 02 09	Odpady materiałów złożonych (tkaniny impregnowane, elastomery, plastomery).	4,32
04 02 22	Odpady z przetworzonych włókien tekstylnych.	37,96
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe.	0,17
16 01 03	Zużyte opony.	15,47
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów.	361,26
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenie niezawierające substancji niebezpiecznych.	1406,52
17 02 03	Tworzywa sztuczne.	41,94
17 03 80	Odpadowa papa.	90,84 - R12 19,36 - D5
17 05 04	Gleba, ziemia w tym kamienie.	239,96
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03.	11,98
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	0,84
19 08 01	Skratki.	19,44 - D5 102,60 - R3
19 08 02	Zawartość piaskowników.	31,86 - D5 249,24 - R3
19 09 02	Osady z klarowania wody	2,94
19 12 10	Odpady palne (paliwo alternatywne)	6 444,66
19 12 12	Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11.	408,56 - R12 2 045,25 - D5 32 401,25 - D8
20 01 10	Odzież.	10,82
20 01 11	Tekstylia	1,50
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji.	3023,58
20 02 02	Gleba, ziemia w tym kamienie.	135,70
20 02 03	Inne odpady nieulegające biodegradacji.	478,40 - D5 557,28 - D15
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	47553,38 R12

20 03 02	Odpady z targowisk	8,38
20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów	172,16 - D5 171,96 - D15 150,12 - R3
20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	12,00 - D5 4,30 - R3
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	1134,80 - R1 190,72 - D5
ex 19 05 99	Inne niewymienione odpady (stabilizat 20-80 mm)	5876,05 - D5 7815,76 - R13
19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)	9235,25

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie tabeli 4 można stwierdzić, że najwięcej w roku 2015 było odpadów o kodzie 20 03 01. Masa ich wynosi 47553,38 Mg. Mogą one zostać poddane procesom takim, jak np. wykorzystanie jako paliwa, recyklingowi, odzysku, regeneracji, co mówi nam oznaczenie R12. Odpadów, których było najmniej o kodzie 13 02 08*, czyli oleje i tym podobne. Suma wszystkich odpadów zbiorczych w roku 2015 wynosiła 120 479,82 Mg [Nowe procesy odzysku i unieszkodliwiania, 09.10.2017].

Tabela 4. Dane ilościowe dotyczące odpadów selektywnych za rok 2015.

Odpady selektywne. Rok 2015		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	552,474
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	1448,29
15 01 04	Opakowania z metali	819,868
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	96,54
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	35,42
15 01 07	Opakowania ze szkła	1392,41
17 04 05	Żelazo i stal	37,987
20 01 01	Papier i tektura	343,178
20 01 39	Tworzywa sztuczne	87,17

Źródło: Opracowanie własne

W roku 2015 odpadów selektywnych było łącznie 4813,337 Mg. Największą masę stanowiły odpady o kodzie 15 01 02, czyli opakowania z tworzyw sztucznych.

Najmniejszą ilością były zmieszane odpady opakowaniowe i wynosiły 35,42 Mg.

Tabela 5. Dane ilościowe dotyczące odpadów zbiorczych za rok 2016

Odpady zbiorcze. Rok 2016.		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG
01 04 13	Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skał inne niż wymienione w 01 04 07	34,14 R5
02 01 03	Odpadowa masa roślinna	1,60 R3
03 01 01	Odpady kory i korka	30,46 R12
03 01 05	Trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż	0,92 R3

	wymienione w 03 01 04	
04 01 99	Inne niewymienione odpady (z przemysły skórzanego i futrzarskiego)	40,22 R12
04 02 22	Odpady z przetworzonych włókien tekstylnych	39,90 R12
07 02 80	Odpady z gumy i przemysłu gumowego	39,32 R12
16 01 03	Zużyte opony	14,41 R13
16 01 19	Tworzywa sztuczne	16,4 R12
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	1,76 R12
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1300,20 R5
17 01 02	Gruz ceglany	1187,68 R5
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia nie zawierające substancji niebezpiecznych	761,92 R5
17 01 81	Odpady z remontów i przebudowy dróg	103,64 R5
17 02 03	Tworzywa sztuczne	39,60 R12
17 03 80	Odpadowa papa	84,08 R12
17 05 04	Gleba, ziemia w tym kamienie	401,28 R5
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	23,5 R12
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	29,7 R12
19 08 01	Skratki	88,92 R3
19 08 02	Zawartość piaskowników	151,18 R3
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	120,82 R3
19 09 02	Osady z klarowania wody	1,84 D5
19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)	310,44 R5

19 12 10	Odpady palne (paliwo alternatywne)	5884,39
19 12 12	Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11	26450,40
20 01 10	Odzież	8,84 R12
20 01 11	Tekstylia	1,64 R12
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji	2908,26 R3
20 02 02	Gleba, ziemia, w tym kamienie	102,70 R5
20 02 03	Inne odpady nieulegające biodegradacji	610,98 D5
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	38992,35 R12
20 03 02	Odpady z targowisk	3,82 R3
20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów	128,24 R3 63 D5
20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	27,61 R3
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	920,86 R12 166,5 D5
ex 19 05 99	Inne niewymienione odpady (stabilizat 20-80 mm)	5048,15 7478,04 D5
19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)	4773,64 R10 2452,22 R13

Źródło: Opracowanie własne

Podsumowując rok 2016 masa odpadów wyniosła 100 845,57 Mg. Największą masę osiągnął odpad o kodzie 20 03 01. Są to niesegregowane zmieszane odpady komunalne. Odpady komunalne, których masa wynosi 38992,35, mogą zostać poddane procesom takim, jak np. wykorzystanie jako paliwa, recyklingowi, odzysku, regeneracji, co mówi nam oznaczenie R12. Najmniej Mg wyniósł kod 03 01 05. Są to trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż wymienione w 03 01 04. Oznaczenie tego odpadu jakim jest R3 mówi nam o recyklingu lub regeneracji substancji, takich jak organiczne, które nie będą, czy nie są stosowane jako rozpuszczalniki (włączając też kompostowanie). [Ibidem]

Tabela 6. Dane ilościowe dotyczące odpadów selektywnych za rok 2016

Odpady selektywne. Rok 2016		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG

15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	799,80
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	2217,26
15 01 04	Opakowania z metali	1132,819
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	117,72
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	32,66
15 01 07	Opakowania ze szkła	1680,94
20 01 39	Tworzywa sztuczne	16,02

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [ZZO w , 20.12.2017].

Jeśli chodzi o odpady selektywne, to w roku 2016 masa ich wynosiła łącznie 5997,219 Mg. Najwięcej pod względem masy wyniósł kod 15 01 02, czyli opakowania z tworzyw sztucznych. Najmniej było odpadków o kodzie 20 01 39, inaczej tworzywa sztuczne.

Tabela 7. Dane ilościowe dotyczące odpadów zbiorczych za rok 2017

Odpady zbiorcze za rok 2017		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG
02 01 03	Odpadowa masa roślinna	115,8
03 01 05	Trociny, wióry, ścinki, drewno, płyta wiórowa i fornir inne niż wymienione w 03 01 04	1,57
04 01 99	Inne niewymienione odpady	27,2
04 02 22	Odpady z przetworzonych włókien tekstylnych	55,66
04 02 99	Inne niewymienione odpady	2,54 R12
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,696
16 01 03	Zużyte opony	21,72
16 01 19	Tworzywa sztuczne	117,28
16 02 16	Elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	0,007
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	1916,91 R5
17 01 02	Gruz ceglany	1487,56 R5

17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	1101,64 R5
17 02 02	Szkło	6,68
17 02 03	Tworzywa sztuczne	61,94
17 03 80	Odpadowa papa	91,4
17 04 05	Żelazo i stal	2,182
17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	152,66 R5
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	44,76
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	144,12

19 05 03	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania)	19119,3
ex 19 05 99	Inne niewymienione odpady - stabilizat	21785,53
19 08 01	Skratki	234,42
19 08 02	Zawartość piaskowników	144,18
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	21,7
19 09 02	Osady z klarowania wody	63,40 R5
19 12 02	Metale żelazne	4,104
19 12 09	Minerały (np. piasek, kamienie)	707,2 R5
19 12 10	Odpady palne (paliwo alternatywne)	9984,02
19 12 12	Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów inne niż wymienione w 19 12 11	36027,37
20 01 10	Odzież	42,06 R12
20 01 11	Tekstylia	16,08 R12
20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji	4383,42 R3

20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	136,78 R5
20 02 03	Inne odpady nieulegające biodegradacji	1629,64 D5
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	47799,56 R12
20 03 02	Odpady z targowisk	5 R3
20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów	375,36 R3
20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	28,94 R3
20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	2335,94 R12

Źródło: Opracowanie własne

Tabela nr 8 przedstawia nam sumę wszystkich odpadów pod względem masy w roku 2017, która wynosiła 150196,329 Mg. Trzeci rok z rzędu przewagę stanowi masa odpadów komunalnych niesegregowanych o kodzie 20 03 01, które wyniosły 47799,56 Mg.

Najmniej zaś było odpadów o kodzie 16 02 16, czyli są to elementy usunięte z zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15 a masa ich wyniosła 0,007 Mg.

Tabela 8. Dane ilościowe dotyczące odpadów selektywnych za rok 2017

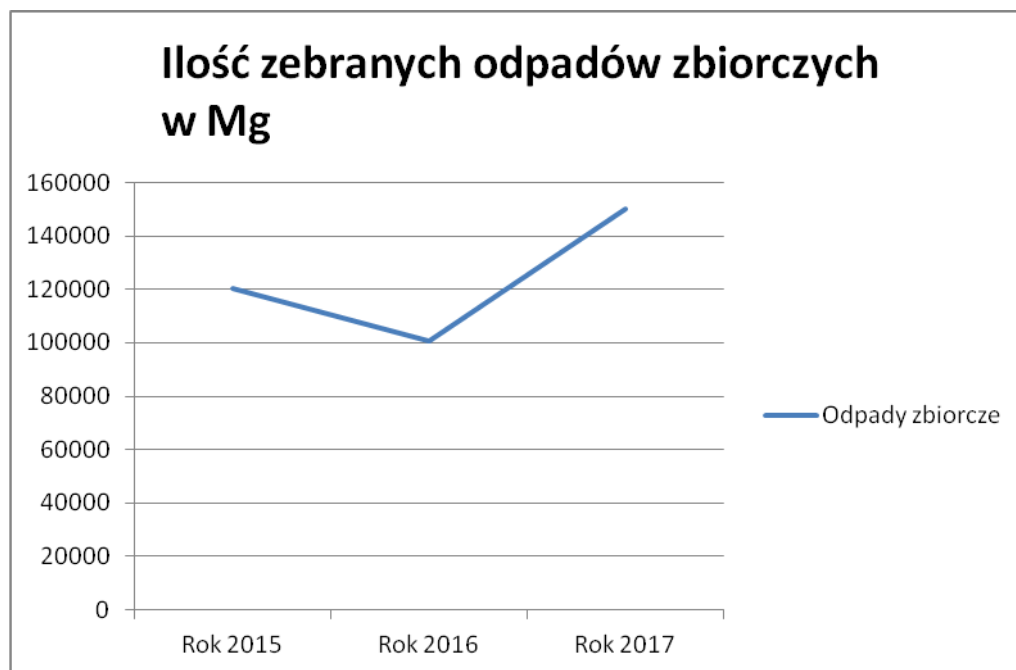
Odpady selektywne. Rok 2017		
Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Masa w MG
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	864,91 R12
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	2518,71 R12
15 01 04	Opakowania z metali	1020,78
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	90,86
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,84
15 01 07	Opakowania ze szkła	1976,62 R12
20 01 01	Papier i tektura	352,10
20 01 39	Tworzywa sztuczne	19,44

Źródło: Opracowanie własne

Kolejne dane ilościowe dotyczące odpadów za rok 2017 przedstawiają, że masa całkowita wszystkich selektywnych odpadków wynosiła 6844,26 Mg. Najwięcej było po

raz kolejny opakowań z tworzyw sztucznych 15 01 02. Najmniej zaś wyniosły zmieszane odpady opakowaniowe o kodzie 15 01 06 a masa ich to 0,84 Mg.

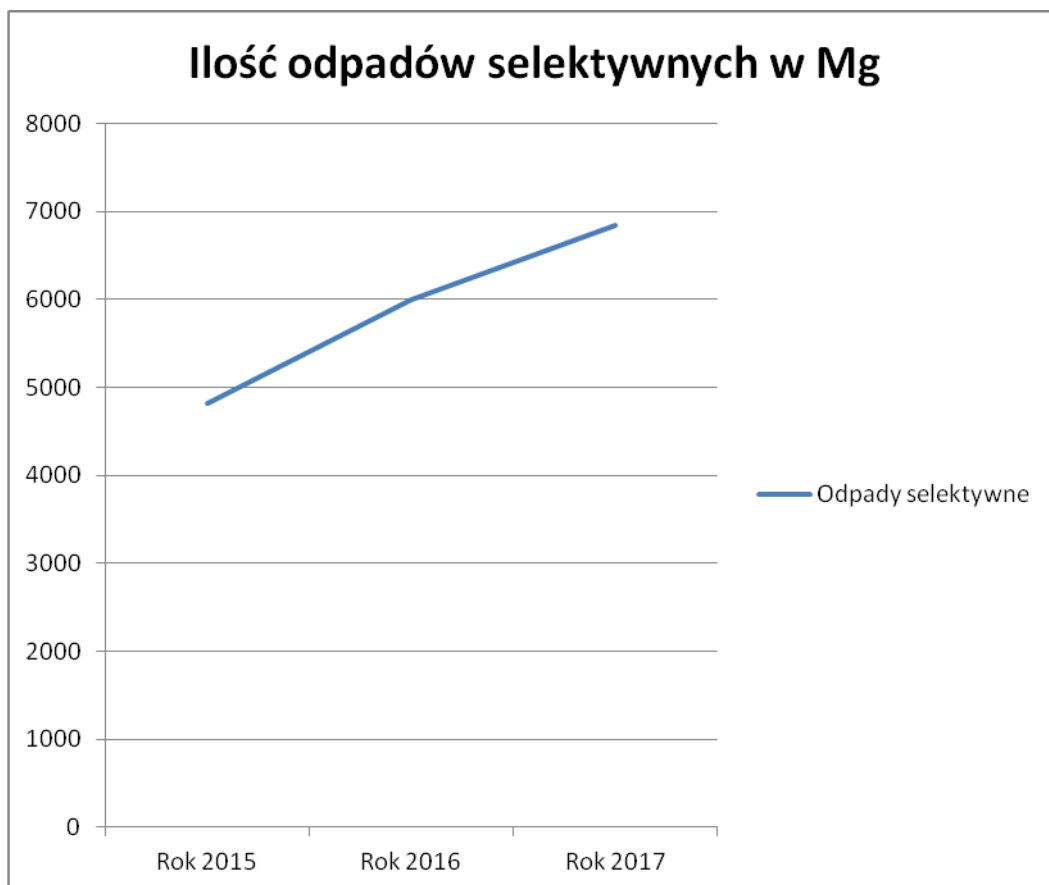
Wykres 1. Wykres przedstawiający ilościową masę odpadów zbiorczych na przełomie lat 2015-2017.



Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie danych stworzono wykres, który przedstawia spadek odpadów zbiorczych w roku 2016. Natomiast w roku 2017 jest dość duży przyrost, ponieważ jest tych odpadów więcej aż o 49350,759 Mg . Spowodowane to może być przez różne czynniki. Przykładem może być decyzja ludzi o pozbyciu się bezużytecznych rzeczy takich jak odpady wielkogabarytowe typu stare meble itp. Kolejnym przykładem mogą być odpady budowlane. Coraz więcej osób decyduje się na budowę własnego domu i tym sposobem powstaje więcej takich odpadów. Kolejnym przykładem są liczne remonty dróg i chodników na terenie gminy. W związku z tym samych odpadów faktycznie było o wiele więcej, co potwierdzają dane statystyczne.

Wykres 2. Wykres przedstawiający ilościową masę odpadów selektywnych na przełomie lat 2015-2017.



Źródło: Opracowanie własne

Wykres nr. 2 przedstawia rosnącą ilość odpadów selektywnie zbieranych typu szkło, papier, metal, tworzywa sztuczne itp. Dzięki danym mamy dowód na to, że coraz więcej ludzi jest świadomych ekologicznie i dzięki temu wzrasta liczba osób, które przekonały się do segregowania odpadów. Jednym bardziej zależy na dobru środowiska, innym zaś zależy, aby mniej płacić za śmieci. Jest to dobre, ponieważ motywuje ludzi, aby nie wrzucali wszystkiego do jednego śmietnika i poświęcili kilka sekund więcej na segregowanie odpadów. Coraz głośniejsze mówi się o wzroście konsumpcji i o tym, w jakim stanie jest nasze środowisko i dzięki takiemu postępowaniu jak selektywne zbieranie w dużym stopniu ratujemy środowisko. Tym samym poprawiamy jakość naszego życia, a odpady nadające się do ponownego przetworzenia, dostają „drugie życie”. Powyższy wykres pozwala nam zobaczyć, że z roku na rok jest postęp.

W dalszej części pracy zastosujemy wzór na przyrost względny łańcuchowy, który przedstawi procentową ilość odpadów w danych latach i w całym okresie:

a) Przyrosty względne łańcuchowe odpadów zbiorczych w danym okresie.

$$\text{Rok 2016} = \frac{100845,57 - 120479,82}{120479,82} * 100 \% = \frac{19634,25}{120479,82} * 100 \%$$

$$= \frac{19634,25}{120479,82} * 100\% = -16,3 \%$$

W roku 2016 nastąpił spadek względem roku poprzedniego. Masa odpadów zbiorczych spadła o 16,3 %

$$\text{Rok 2017} = \frac{150196,329 - 100845,57}{100845,57} * 100\% = \frac{49350,759}{100845,57} * 100\% = 48,94\%$$

Powyższe dane informują, że w roku 2017 nastąpił wzrost względem roku poprzedniego. Masa odpadów zbiorczych wzrosła aż o 48,94%

b) Przyrosty względne łańcuchowe odpadów selektywnych w danym okresie.

$$2016 = \frac{5997,219 - 4813,337}{4813,337} * 100\% = \frac{1183,882}{4813,337} * 100\% = 24,6\%$$

Opierając się na powyższych wynikach można stwierdzić, że nastąpił wzrost względem roku poprzedniego. Masa odpadów selektywnie zbieranych wzrosła o 24,6 %. Przedstawiony wynik informuje, że selektywnych odpadów było więcej o 24,6% niż w ubiegłym roku.

$$2017 = \frac{6844,26 - 5997,219}{5997,219} * 100\% = \frac{847,041}{5997,219} * 100\% = 14,12\%$$

Rezultaty badań wskazują, że nastąpił również wzrost w roku 2017 względem roku poprzedniego. Masa odpadów selektywnie zbieranych wzrosła o 14,12%. Przedstawiony wynik informuje, że selektywnych odpadów było więcej o 14,12% niż w ubiegłym roku. Wzrost masy (wielkości) selektywnie zbieranych odpadów o niewiele ponad 14% w stosunku do minionego roku oznacza, że konsumenci w znacznie większym stopniu dokonywali segregacji śmieci, a niżeli rok temu.

c) Przyrosty względne łańcuchowe odpadów zbiorczych w latach 2015-2017.

$$\frac{150196,329 - 120479,82}{120479,82} * 100\% = \frac{29716,509}{120479,82} * 100\% = 24,67\%$$

Powyższy wynik informuje nas o wzroście wskaźnika o 24,67% w roku 2017 względem roku 2015. Wzrost tego wskaźnika oznacza, że odpadów zbiorczych przybyło aż o 24,67%. Wynik ten jest potwierdzeniem rosnącej konsumpcji, która od kilku lat wskazuje na tendencję rosnącą.

d) Przyrosty względne łańcuchowe odpadów selektywnie zbieranych w latach 2015-2017

$$\frac{6844,26 - 4813,337}{4813,337} * 100\% = \frac{2030,923}{4813,337} * 100\% = 42,19\%$$

Z powyższej kalkulacji zaobserwować można korzystny wynik odpadów selektywnie zbieranych w roku 2017 względem roku 2015 ponieważ, wzrost procentowy oznacza, że odpadów segregowanych z roku na rok przybywa. Na podstawie takich wyników stwierdzić można, że coraz więcej ludzi decyduje się na selektywną zbiórkę odpadów.

Wszystkie powyższe wyniki badań pozwalają stwierdzić, że na przełomie 3 lat nastąpił na tę chwilę, tylko jeden spadek a mianowicie chodzi o rok 2016. Przypuszczać można, że wpływ na zaistniałą sytuację mieli tylko i wyłącznie ludzie, którzy w danym roku wyrzucili znacznie mniejszą ilość odpadów. W przedsiębiorstwie nie zaistniały żadne zmiany w organizacji czy technologii, które mogłyby mieć wpływ na spadek masy odpadów.

Tymczasem w roku 2017 nastąpił dość duży wzrost procentowy dotyczący masy odpadów. Z analizy zebranego materiału wynikało, że powodem takiego wzrostu jest przyrost gospodarczy. Jeden z czynników, który mógł się przyczynić do wzrostu wskaźnika to inwestycje dotyczące remontów dróg. Drugim i ostatnim znanym czynnikiem mogło być wprowadzenie ustawy 500+. Ludzie korzystający z takiego programu postanowili pozbyć się zużytych rzeczy i pozyskać/zakupić nowe.

Jeśli chodzi o odpady selektywnie zbierane, widać tutaj korzystny wzrost wskaźnika. Poprzez nagłaśnianie w jakim stanie jest nasze środowisko, społeczeństwo przekonuje się do segregowania odpadów. Czynnikiem, który pomaga w tej decyzji jest niższa stawka za posegregowane odpadki. Jest to jedyny rosnący wskaźnik, który okazuje się korzystnym wpływem na środowisko [ZZO Marszów,09.02.2018].

Tabela 9. Odpady przeznaczone do składowania w latach 2015-2017

Pozostałości po przetworzeniu przeznaczone do składowania w Mg/rok		
2015	2016	2017

28 150	27 050,5	26 900
--------	----------	--------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [ZZO w , 20.12.2017].

Aktualizacja Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami wraz z Planem Inwestycyjnym w zakresie odpadów komunalnych stworzyła prognozę na lata 2016-2022 odnośnie masy odpadów do zebrania/odebrania, która wygląda następująco:

Tabela 10. Prognoza odpadów na lata 2016-2022.

Rodzaj odpadów	Prognoza dotycząca odpadów Mg/rok						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zmieszane odpady komunalne	55 920	54 901	53 851	51 639	49 128	46 730	44 911
Odpady ulegające biodegradacji, w tym odpady zielone	6 936	7 678	8 497	9 322	10 136	10 933	11 884
Odpady zielone	5 973	6 615	7 324	8 027	8 708	9 357	10 146
4 frakcje (papier, tworzywa sztuczne, szkło i metale)	10 392	12 409	14 650	17 157	19 445	21 851	24 343
Odpady budowlane	5 167	5 310	5 455	5 601	5 716	5 832	5 949
Odpady przeznaczone do składowania	27 960	27 450,5	26 925,5	25 819,5	24 564	23 365	22 455,5

Źródło: Opracowanie na podstawie [Zarząd województwa lubuskiego, 2016].

Prognoza na rok 2016 i 2017 nie sprawdziła się dokładnie, co do masy odpadów. Stworzona została tabela, aby porównać masę rzeczywistych odpadów, a masę którą prognozowano, inaczej, której się spodziewano w danych latach.

Tabela 11. Porównanie prognozowanej i rzeczywistej masy odpadów.

Rok	Rodzaj odpadu	Prognozowana ilość odpadów w Mg	Rzeczywista ilość odpadów w Mg
2016	Zmieszane odpady komunalne (20 03 01)	55 920	38 992,35
	Odpady ulegające biodegradacji, w tym odpady zielone (15 01 03, 20 01 08, 20 02 01, 20 03 02)	6 936	2 912,08
	Odpady zielone (20 02 01)	5 973	2 908,26
	4 frakcje (papier, tworzywa sztuczne, szkło i metale)	10 392	5 830,819
	Odpady budowlane (17 01 01, 17 01 02, 17 05 04, 17 01 07, 17 09 04, 17 01 03, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 80, 17 04 01, 17 04 02, 17 04 03, 17 04 04, 17 04 05, 17 04 06, 17 04 07, 17 06 04).	5 167	3 827,96
	Odpady przeznaczone do składowania	27 960	27 050,5
2017	Zmieszane odpady komunalne (20 03 01)	54 901	47 799,56
	Odpady ulegające biodegradacji, w tym odpady zielone (15 01 03, 20 01 08, 20 02 01, 20 03 02)	7 678	4 388,42
	Odpady zielone (20 02 01)	6 615	4 383,42
	4 frakcje (papier, tworzywa sztuczne, szkło i metale)	12 409	6 381,02

Odpady budowlane (17 01 01, 17 01 02, 17 05 04, 17 01 07, 17 09 04, 17 01 03, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 80, 17 04 01, 17 04 02, 17 04 03, 17 04 04, 17 04 05, 17 04 06, 17 04 07, 17 06 04).	5 310	5 007,67
Odpady przeznaczone do składowania	27 450,5	26 900

Źródło: Opracowanie własne

Prognozy dokonano na podstawie wyliczenia prognozy liczby ludności która wygląda następująco:

Tabela 12. Prognoza liczby ludności w latach 2016-2022.

Prognoza liczby ludności (osoby)						
2016 rok	2017 rok	2018 rok	2019 rok	2020 rok	2021 rok	2022 rok
205 414	205 055	204 672	204 269	203 832	203 364	202 858

Źródło: Opracowanie na podstawie GUS

Na podstawie prognozy liczby ludności wyliczono prognozę poszczególnych odpadów która dotyczy masy. Prognozę wyliczono od roku 2016 do 2022. Porównanie prognozy z rzeczywistą masą odpadów mamy tylko na okres 2 lat czyli na rok 2016 i 2017. Reszta prognoz będzie monitorowana na bieżąco z każdym rokiem. Dotychczasowa prognoza nie była trafna. Różni się nawet o kilka tysięcy w Mg jeśli chodzi o masę odpadów. Z prognozy liczby ludności wynika, że z każdym kolejnym rokiem liczba ludności będzie się zmniejszać. Jeśli faktycznie zaistniałaby taka sytuacja to ilość odpadów powinna również spadać lecz nie musi się sprawdzić dokładnie jak zaplanowano ponieważ na rok 2016 i 2017 prognoza co do ilości się nie sprawdziła.

Podsumowując dotychczasowe badania dodać można, że:

- w 2015 roku ZZO w obsługiwał ok. 205 840 mieszkańców.
- w 2016 roku ZZO w obsługiwał ok. 204 890 mieszkańców.
- w 2017 roku ZZO w obsługiwał ok. 204 470 mieszkańców [ZZO Marszów, 09.02.2018].

Na podstawie takich danych możemy stwierdzić ilość odpadów przysługującą na jednego mieszkańca a mianowicie wygląda to tak:

W 2015 roku przypada ok. 608 kg na jednego mieszkańca. W

2016 roku przypada ok. 521 kg na jednego mieszkańca.

W 2017 roku przypada ok. 768 kg na jednego mieszkańca.

Analizując dane odpadowe z naszego regionu można stwierdzić, że pomimo wysokiej ilości wytwarzanych odpadów na jednego mieszkańca, nie jesteśmy w najgorszej sytuacji dotyczącej gospodarki odpadowej.

Porównać możemy się do Belgii tam ilość odpadów na jednego mieszkańca w roku 2015 wynosiła 758 kg a 2016 roku 751 kg [Urząd Statystyczny w Niemczech, 12.02.2018].

Zakończenie

We współczesnym świecie wielkim problemem są odpady, z którymi trzeba sobie w pewien sposób poradzić. Wzrost konsumpcji wcale w tym nie pomaga, dlatego trzeba wprowadzić konkretne rozwiązania dla tego problemu. Sposobem, który miałby się z tym wszystkim zmagać, byłoby wprowadzenie nowoczesnych technologii.

Cel pracy został osiągnięty, wzięto pod uwagę ustalenia teoretyczne z danego zakresu, przeprowadzono również szereg własnych analiz na podstawie uzyskanych informacji od przedsiębiorstwa w celu szczegółowego zbadania tematu.

Z zebranego w toku badań materiału, dokonanych analiz i z uzyskanych danych wynika, że organizacja procesów ekologii gminy działa korzystnie na środowisko. Poprzez zastosowanie innowacyjnych technologii stan masy odpadów na składowisku z każdym rokiem maleje, ponieważ większa ilość odpadów jest przetwarzana. Prognozy również wykazują, że z każdym rokiem wskaźnik odpadów gromadzonych na składowisku powinien spadać. Jeśli chodzi o składowanie odpadków, prognozy sprawdziły się pod względem spadku masy na składowiskach. Z dotychczasowych rozważań wynika, że w roku 2017 nastąpił wzrost odpadów zbiorczych, co nie zmienia faktu, iż większa ich ilość została przetworzona i należy zwrócić uwagę, że mimo wszystko na składowisku znalazło się mniej odpadów niż w roku 2016.

Na podstawie danych można wnioskować, że wzrasta ilość mieszkańców gminy pod względem świadomości ekologicznej, czego dowodem są przedstawione dane statystyczne, ukazujące wzrost odpadów segregowanych. Skutkuje to w pewnym sensie poprawą stanu środowiska w tym regionie.

Analiza gospodarki odpadami ukazana w pracy pozwala nam stwierdzić, że powstanie Zakładu Zagospodarowania Odpadów w było dobrą inwestycją oraz że sytuacja gminy pod względem zanieczyszczeń stopniowo się poprawia. Przedmiotem rozważań w pracy była analiza ilościowa i jakościowa pozyskana bezpośrednio od Zakładu Zagospodarowania Odpadów

Analiza zebranego materiału empirycznego pozwala na sformułowanie kilku wniosków i spostrzeżeń:

- Dzięki wprowadzeniu ustawy przez UE w sprawie ograniczenia odpadów na składowiskach i dążeniu do poprawy jakości środowiska poprzez segregację i przetwarzanie odpadów, m.in. powstał Zakład Zagospodarowania Odpadów
- Od 2015 do 2017 roku według danych statystycznych w dalszym ciągu w gminach przeważają odpady komunalne o kodzie 20 03 01.
- Od 2015 do 2017 roku wyniki wskazują na to, że w odpadach selektywnych o największej masie dominują odpady stanowiące opakowania z tworzyw sztucznych o kodzie 15 01 02.
- Stworzenie ZZO bardzo usprawniło organizację procesów ekologii w gminach. Odpady zaczęły być przetwarzane a nie tylko składowane, co było uciążliwe dla ludzi i otoczenia. Z dniem powstania zakładu zaczęto od razu kłaść większy nacisk na selektywne zbieranie odpadów co wiązało się z wprowadzonymi nowymi ustawami. Początkowo tylko mała ilość społeczeństwa decydowała się na segregację. Aby to zmienić gmina podwyższyła opłaty za odpady zmieszane aby zachęcić ludzi do selektywnej zbiórki, niższą stawką. Wprowadzenie zmiany w opłatach poskutkowało, dowodem na to są przeprowadzone badania, które wykazują, że z każdym rokiem selektywnych odpadów jest więcej. Jeśli chodzi więc o organizację procesów ekologii można stwierdzić, że uległa ona dużej poprawie ponieważ dotychczas nie istniał żaden Zakład Zagospodarowania Odpadów w okolicy, który miałby możliwość zajęcia się takimi procesami. Dowodem na to jest nie tylko wzrost ilości odpadów selektywnych ale również występujące z każdym rokiem zmniejszanie ilości odpadów na składowiskach. Mniejsze ilości odpadów na składowiskach równają się z większą ilością odpadów przetwarzanych. Zakład istnieje od roku 2015, więc wszystkie urządzenia są oparte na najnowocześniejszych technologiach, co przyczynia się do sprawnego przemieszczania odpadów wewnątrz zakładu. Jeśli chodzi o proces transportu, również przebiega on sprawnie. Odbiór odpadów oparty jest na harmonogramie rocznym, który informuje o dniu przyjazdu po odpady. Innowacyjność występująca w pozwala na zmniejszenie kosztów funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami oraz umożliwia zaoszczędzić wiele czasu dzięki nowym urządzeniom.

- Jedną z największych inwestycji w tym zakładzie to kompostownia. Ma ona bardzo duży wpływ na funkcjonowanie zakładu, ponieważ małe odpady przetwarzane są w wartościowy kompost. Kolejną bardzo ważną inwestycją jest sortownia, pozwala ona zdecydowanie zredukować ilość odpadów poddawanych składowaniu. Jest to możliwe dzięki wydzieleniu surowców wtórnych, frakcji mineralnej, frakcji organicznej itp.

Kończąc rozważania podjęte w pracy można podkreślić, że dane dotyczące odpadów są bardzo dokładne. Zakład Zagospodarowania Odpadów w posiada dogłębny monitoring wszystkich odpadów, które trafiają na teren zakładu. Dzięki takiej innowacyjności można stwierdzić, że dane przedstawione w pracy są dobrze sprawdzone i wiarygodne.

Spis literatury

1. Alwaeli M., *Recykling odpadów komunalnych w Polsce*, Wydawnictwo Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Politechnika Śląska, Gliwice 2007.
2. Andrzejczyk P., Instytut Logistyki i Magazynowania, 2009.
3. Biniasz D., *Ekologistyka w aspekcie działań gminnych- studium przypadku*, Opole 2015.
4. Brol R., red., *Ekonomika i zarządzanie miastem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2004.
5. Czyżyk F. red., *System i zasady gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie, w świetle nowych regulacji prawnych*, Wrocław 2012.
6. Demianowicz J. red., Grygoruczuk-Petersons E., Tałałaj I., *Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie*, Białystok 2007.
7. Doroszewski W., *Słownik języka polskiego pod redakcją Witolda Doroszewskiego*, Warszawa 1958–1969.
8. Gomoliński P., *Podstawy Logistyki*, 2017
9. Gospodarka odpadami komunalnymi, *Obowiązki wynikające z prawa*, data dostępu 10.12.2017, <http://www.europa.org.pl/odpady/poznan/zadania.html>.
10. Jędrzak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
11. Kopaliński W., *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych z almanachem*, Świat Książki, Warszawa 2000, s. 303.
12. Korzeń Z., *Ekologistyka*, Poznań 2001, Wydawnictwo Biblioteka Logistyka.
13. Matczak P., *Problemy ekologiczne jako problemy społeczne*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2000.
14. MDG Doradztwo Gospodarcze, *Podręcznik gospodarowania odpadami*, Warszawa 2014.
15. Michłowicz M., 2009, *Logistyka a teoria systemów*, Automatyka, Tom 12, <http://journals.bg.agh.edu.pl/AUTOMATYKA/2009-02/Auto32.pdf>, dostęp 01.12.2017.

16. Nowe procesy odzysku i unieszkodliwiania , ustawy z dnia 14 grudnia 2012 ,
<http://odpady-help.pl/manuals/nowe-procesy-odzysku-i-unieszkodliwiania> ,
dostęp 05.01.2018.
17. Posiedzenie Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa
2007.
18. Szoltysek J., *Podstawy logistyki miejskiej*, WYDAWNICTWO AKADEMII
EKONOMICZNEJ IM. KAROLA ADAMIECKIEGO W KATOWICACH ,
Katowice 2007.
19. Szydłowski C., *Rola ekologii w zarządzaniu odpadami w mieście*, 2015.
20. Wikipedia 2014 , *Ekologia* , <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ekologia>,
dostęp 01.11.2017.